
徐州市轨道交通 1 号线一期工程

环境影响报告书

建设单位：徐州市城市轨道交通有限责任公司

评价单位：中铁第四勘察设计院集团有限公司

甲级 国环评证甲字第 2605 号

2014 年 5 月 武汉

M 目 ULU

录.....■

	徐州市城市轨道交通近期建设规划（2013~2020 年）
	徐州市轨道交通 1 号线一期工程走向示意图
	徐州市轨道交通 1 号线一期工程工法示意图
1.....	1 总 论
1.....	1.1 建设项目前期工作简介
3.....	1.2 规划环境影响报告书审查意见及落实情况
15.....	1.3 编制依据
17.....	1.4 评价指导思想
18.....	1.5 评价范围和评价时段
19.....	1.6 评价内容和评价重点
20.....	1.7 评价工作等级
22.....	1.8 评价因子
22.....	1.9 评价标准
24.....	1.10 环境保护目标
34.....	2 工程概况及工程分析
34.....	2.1 工程概况
45.....	2.2 工程主要环境影响分析及环保措施说明
55.....	2.3 影响社会经济和城市生态环境的工程活动简述
55.....	2.4 工程与城市相关规划和产业政策相符性分析
73.....	3 项目影响区域环境概况
73.....	3.1 自然环境特征
76.....	3.2 社会经济环境概况
79.....	3.3 城市总体发展规划
81.....	3.4 城市综合交通规划
83.....	3.5 环境质量概况
104.....	4 声环境影响评价

M 目 ULU

录.....■

104.....	4.1 概 述
104.....	4.2 噪声源类比调查与分析
107.....	4.3 环境噪声影响预测与评价
112.....	4.4 噪声污染防治措施方案
116.....	4.5 评价小结
118.....	5 振动环境影响评价
118.....	5.1 概 述
118.....	5.2 振动类比调查与分析
119.....	5.3 振动环境影响预测与评价
125.....	5.4 振动污染防治措施建议
128.....	5.5 振动对文物的影响
129.....	5.6 评价小结
131.....	6 电磁辐射环境影响评价
131.....	6.1 评价范围、内容与标准
131.....	6.2 电磁污染源特性
134.....	6.3 治理措施及建议
135.....	7 水环境影响评价
135.....	7.1 概 述
138.....	7.2 杏山子车辆段污水排放环境影响评价
143.....	7.3 高铁停车场污水排放环境影响评价
147.....	7.4 车站污水排放影响评述
148.....	7.5 全线污水排放量汇总
148.....	7.6 全线污水处理措施汇总
149.....	7.7 评价结论和建议
150.....	8 地下水环境影响分析
150.....	8.1 概述

M 目 ULU

录.....■

153.....	8.2 工程对地下水水位及水量影响预测与评价
165.....	8.3 工程对地下水水质影响分析
167.....	8.4 工程引起环境水文地质问题分析
169.....	8.5 车辆段位于灰岩裸露区的影响分析
170.....	8.6 工程建设对水源保护区的影响分析
179.....	8.7 环境保护措施
180.....	8.8 结论
182.....	9 环境空气影响评价
182.....	9.1 概述
182.....	9.2 风亭排放异味气体对环境的影响分析
185.....	9.3 补漆作业环境影响
186.....	9.4 替代公汽运输所减少的汽车尾气污染物排放量
187.....	9.5 小结
188.....	10 固体废物对环境的影响分析
188.....	10.1 概述
188.....	10.2 固体废物排放量及其处置情况
189.....	10.3 小结
190.....	11 生态环境影响评价
190.....	11.1 评价原则
190.....	11.2 评价范围
190.....	11.3 评价内容、重点及保护目标
193.....	11.4 评价方法
193.....	11.5 城市生态环境影响分析
209.....	11.6 结论与建议
211.....	12 施工期环境影响分析
211.....	12.1 施工方案合理性分析

M 目 ULU

录.....■

212.....	12.2 施工期环境影响分析及重点
212.....	12.3 施工期对城市社会、生态景观影响分析与防护措施
213.....	12.4 施工期噪声对环境的影响分析
217.....	12.5 施工期振动环境影响分析与防护措施
220.....	12.6 施工期环境空气影响分析与防护措施
222.....	12.7 施工期地表水环境影响分析与防护措施
223.....	12.8 施工期地下水环境影响分析与防护措施
225.....	12.9 施工期固体废物对环境的影响分析与防护措施
226.....	13 环保措施及投资估算
226.....	13.1 施工准备阶段环保措施
226.....	13.2 施工期环保措施
227.....	13.3 规划、环境保护设计、管理性建议
229.....	13.4 环境污染治理工程措施
229.....	13.5 地表水污染防治措施
230.....	13.6 地下水污染防治措施
231.....	13.7 排风亭异味防治措施
231.....	13.8 环保工程投资
233.....	14 公众参与
233.....	14.1 公众参与目的
233.....	14.2 公众参与原则
233.....	14.3 公众参与方式
233.....	14.4 公众参与实施
241.....	14.5 公众意见采纳及反馈落实情况
242.....	14.6 结论与建议
243.....	15 环境影响经济损益分析
243.....	15.1 评价分析方法

M 目 ULU

录.....■

243.....	15.2 环境影响经济损益分析
244.....	15.3 评价结论
245.....	16 污染物排放总量及控制
245.....	16.1 总量控制对象
245.....	16.2 总量控制建议
246.....	17 环境风险评价
247.....	18 环境管理与环境监控计划
247.....	18.1 建设前期环境管理
247.....	18.2 施工期环境管理与监控
250.....	18.3 运营期环境管理和环境监测
250.....	18.4 环境监理
252.....	18.5 诱发环境影响的监控与管理
252.....	18.6 工程竣工环保验收
254.....	19 环境影响评价结论
254.....	19.1 徐州市城市快速轨道交通近期建设规划概况
254.....	19.2 工程概况
255.....	19.3 工程环境影响评价
260.....	19.4 总结论

徐州市城市轨道交通近期建设规划 (2013~2020年)



徐州市轨道交通1号线一期工程走向示意图



1 总 论

1.1 建设项目前期工作简介

1.1.1 项目名称

项目名称：徐州市轨道交通 1 号线一期工程

1.1.2 项目建设单位

建设单位：徐州市城市轨道交通有限责任公司

1.1.3 项目建设地点

徐州市轨道交通 1 号线一期工程西端起于杏山子大道的杏山子站，沿老徐萧公路—西三环路—淮海西路—淮海东路—徐州火车站—淮海东路延长段—东三环路—和平路—高铁徐州东站走行，途径西客运站、人民广场、彭城广场、徐州火车站、徐州民营工业园、止于高铁徐州东站，长度 20.047km；全线共设 17 座车站，全部为地下车站；在徐萧公路南侧，龟山以西，花头山以北设杏山子车辆段；在京沪高速铁路以东、京福高速公路以西，徐连公路以北设高铁停车场；在韩山商业街站、一号路站附近分别设主变电站；在一号路站附近设控制中心。

1.1.4 项目建设意义

(1) 1 号线的建设是促进城市经济发展，提升徐州区域中心城市地位的需要。在轨道交通建设和营运期间，由于大量的建设资金的投入，对城市经济的影响主要体现在就业岗位、商业销售、政府税收等方面的增加，这些都将体现在城市国内生产总值的增加上。轨道交通的建设运营能够带动徐州市电力、车辆制造、土建等相关行业的快速发展，从而推动地方经济整体提升；同时轨道交通的建设还能够整合与强化徐州中心城市功能，增强城市吸引力，显著改善城市环境与城市景观，提升城市整体形象。

(2) 1 号线的建设是徐州市轨道交通网络中的核心骨架线路。徐州市轨道交通线网规划方案由 5 条城市轨道交通线组成，其中轨道交通 1 号线为徐州市轨道交通的核心线路，1 号线与 2 号线一起形成徐州市东西和东南北向轨道交通骨架，与城市发展空间结构相协调。1 号线贯穿徐州市东西中轴线最重要的客流走廊，与城市既有交通走廊适应性好，与徐州市城市东西的发展轴向相一致，对徐州市城市总体规划目标的实现具有重要意义。

(3) 1 号线的建设是有效缓解徐州东西向交通压力的有效途径。轨道交通 1 号线的建设可以减轻徐州市东西向主要干道的地面交通压力，增强中心区客流、车流疏散的能力，同时不给城市交通管理增加任何负担，从根本上解决徐州市东西向的交通矛盾。

(4) 1 号线的建设是促进城市发展，引导城市合理布局的重要举措。轨道交通对

于城市总体规划的支持主要表现在优化城市空间布局，促进土地开发利用，引导城市发展等方面。随着轨道交通 1 号线的修建，将大大增强老城区、坝山组团、城东组团间通道的运能，从而明显缓解通道内因道路交通不足而导致的组团间通道运能紧张的状况，将相互隔离的功能组团整合为紧密联系的整体。

(5) 1 号线的建设是加强徐州历史文化名城保护、改善城市环境，促进城市可持续发展的需要。徐州是两汉文化重要的发祥地之一，轨道交通能耗低、环境负荷低，是一种节能环保的绿色交通方式，利用轨道交通替代个体化的交通方式，能够有效减少其它能源尤其是石油资源的消耗，减少城市道路建设及小汽车使用对文物古迹的破坏作用，减少大规模道路建设对城市历史街区产生切割与破坏，保存城市原有的结构与文脉。

1.1.5 前期研究过程

(1) 线网规划

2002 年斯图加特大学与江苏省发改委合作开展了“徐州综合住居和交通规划”研究，便着手编制轨道交通线网规划。2006 年 12 月，完成《徐州市主城区轨道线网规划（中间报告）》，并由徐州市规划局组织专家进行了论证；之后设计单位根据专家意见进行修编，并于 2007 年 6 月由江苏省建设厅再次组织召开了专家论证会；2007 年~2011 年间，线网规划编制单位对线网进一步深化、完善，于 2011 年初通过专家评审以及市政府批复。

(2) 建设规划

2009 年，徐州市政府委托中铁第四勘察设计院集团有限公司进行《徐州市城市快速轨道交通建设规划》以及相关专题的编制工作。2011 年 6 月，江苏省发改委组织专家在徐州对《建设规划》以及相关专题进行了预评估，随后形成了送审稿。2012 年 4 月，受国家发改委的委托，中咨公司在徐州主持召开了《建设规划》评估会；随后形成了《建设规划》上报稿。2012 年 11 月 13~15 日，受住房和城乡建设部委托，江苏省住房和城乡建设厅在徐州市组织召开了《建设规划》审查会，随后形成了《建设规划》报批稿。2013 年 2 月 22 日，国家发展和改革委员会发改基础【2013】342 号文《国家发展改革委关于印发徐州市城市轨道交通近期建设规划（2013~2020 年）的通知》批复了徐州近期建设规划。

(3) 1 号线可研设计

2012 年 3 月，受徐州市轨道办委托，中铁第四勘察设计院集团有限公司开展了徐州市城市轨道交通 1 号线一期工程可研编制工作。结合徐州市轨道交通建设规划、客流预测报告、其他专题报告及现场收集资料，2014 年 2 月完成了《徐州市轨道交通 1 号线一期工程可行性研究报告》（送审稿）。

(4) 建设规划环评

2012 年 1 月中铁第四勘察设计院集团有限公司承担并编制完成了《徐州市城市轨道交通建设及线网规划环境影响评价报告书》(送审稿)。

2012 年 3 月 8 日,环境保护部环境影响评价司在江苏省徐州市主持召开了《徐州市城市轨道交通建设及线网规划环境影响报告书》审查会;2012 年 6 月,环境保护部下发了《关于<徐州市城市轨道交通建设及线网规划环境影响报告书>的审查意见》(环审【2012】168 号)审查意见。

1.1.6 环境影响评价任务委托

受徐州市轨道交通公司委托,中铁第四勘察设计院集团有限公司承担徐州市轨道交通 1 号线一期工程的环境影响评价工作。

1.2 规划环境影响报告书审查意见及落实情况

1.2.1 规划环境影响报告书提出的要求

2012 年 6 月,环境保护部下发了《关于<徐州市城市轨道交通建设及线网规划环境影响报告书>的审查意见》(环审【2012】168 号)审查意见。(见附件)。与本工程有关的规划环评主要审查意见摘录如下:

(一)线路穿越中心城区以及已建、拟建大型居住区、文教区等环境敏感目标集中的区域时,原则上应采取地下线敷设方式。

(二)对线路下穿居住、文教、办公、科研、历史建筑等敏感路段,应结合振动环境影响评价结论,做好规划控制,并针对振动可能产生的结构噪声影响采取有效防治措施。

(三)进一步优化 1 号线汉王新城站至杏子山站东、.....路段的敷设方式,优先考虑采用地下线,避免对沿线集中居住区等环境敏感目标的不良影响。

(四)规划线路应避让丁楼、七里沟地下饮用水水源保护区的一级保护区,并严格落实相关环境保护措施,避免对地下水饮用水水源保护区造成不良影响。

(五)加强对车辆段、停车场周边土地的规划控制和集约利用。风亭、冷却塔、主变电所等地面构筑物的布局应与周边学校、医院、集中居住区等环境敏感区域保持必要的防护距离。

(六)建设项目在开展环境影响评价时,需重点评价项目实施可能产生的噪声、振动等环境影响及对地下水的影响。对涉及文物保护单位、饮用水水源保护区、风景名胜、集中居住区和文教区等的路段,应对其影响方式、范围和程度做出深入评价,充分论证方案的环境合理性,落实相关环境保护措施。

1.2.2 规划环评审查意见落实情况

(一) 1 号线一期工程优化了线路敷设方式，全线采用了地下敷设方式。

(二) 对于线路下穿的居住、文教、办公、科研等敏感建筑区域路段，根据环境影响大小，分别采用了适宜的轨道减振措施，有效地减小了地铁振动引起的二次结构声的影响。

(三) 本次设计优化了线路方案，取消了汉王新城站，线路均采用地下线，避免了对集中居住区等敏感目标的不良影响。

(四) 本线走向避让了丁楼、七里沟地下饮用水水源保护区的一级保护区。

(五) 提出了风亭、冷却塔、主变电所等地面构筑物与周边学校、医院、集中居住区等环境敏感区域保持必要的防护距离；对不满足要求的敏感目标提出了工程措施。

(六) 本次评价将噪声、振动、地下水等环境影响作为重点评价内容，并对敏感路段的影响方式、范围和程度做出深入评价。所涉及的文保单位、水源保护区、风景名胜区分等，相关主管部门均出具了同意线位的相关函件。

1.2.3 工程可行性研究总体方案与建设规划对比分析

(一) 工可方案与原建设规划方案的优化调整情况

建设规划的 1 号线一期工程线路全长 23.1km，其中地下线长 19.23km，过渡段长 0.41km，高架线 3.46km；设置车站 16 座，其中地下站 14 座，高架站 2 座；设置汉王新城车辆段 1 座、高铁站停车场 1 座、控制中心 1 座、主变电所 2 座及配套机电系统工程。

本次工程可行性研究方案，线路全长 20.047km，均为地下线，设车站 17 座，均为地下站，设杏山子车辆段 1 座、高铁站停车场 1 座、控制中心 1 座、主变电所 2 座及配套机电系统工程。

本次工程可行性研究方案与建设规划方案主要变化情况详见下表。

表 1-1 《可研报告》与《建设规划》差异对照表

工程名称	《建设规划》	《可研报告》	差异
建设规模	汉王新城站~徐州东站，线路全长：23.1km	杏山子站~徐州东站，线路全长：20.047km	根据建设规划中咨公司审查意见，对起点方案进行了优化调整，将起点从汉王新城站东移至杏山子站，线路长度缩短了 3.053km
建设年度	2013 年开工， 2017 年建成	2014 年开工， 2019 年建成	推后 2 年
线路概况	车站 16 座， 其中地下站 14 座，高架站 2 座。	车站 17 座， 全为地下站。	增加 2 座地下站，减少 1 座高架站， 将 1 座高架站改为地下站
敷设方式	高架线：3.7km 地下线：19.4 km	全部为地下线	杏山子站及相邻区间 高架改地下
远期高峰 小时单向 最大断面客流量 (万人次/h)	3.16 (远期)	3.27 (远期)	基本一致
车辆选型与编组	初、近、远均为 B 型车 6 车辆编组。	初、近、远均为 B 型车 6 车辆编组。	一致
杏山子 车辆段段址	接轨站为汉王新城站，段址位于车站南侧地块内	接轨站为杏山子站，段址位于车站西南侧地块内	汉王新城站及汉杏区间为二期工程， 起点变化引起段址变化，新段址得到 规划部门认可
一期工程 投资估算	总投资：150.14 亿元	总投资：157.89 亿元 (含征地拆迁等)	增加投资 7.75 亿元

(二) 工可方案与原建设规划方案的优化调整情况说明

(1) 起点位置比选

① 本区段方案需重点考虑的问题

线路西端起点位置的选择主要考虑轨道交通建设的时机是否与周边地块开发的建设时机相适宜，是否与周边规划用地性质相匹配，车站与规划车辆段用地距离是否合适。



西端起点段规划示意图

西段起点段线路主要位于云龙区与铜山区的交汇处。徐萧公路北侧为卧牛山及天能马庄煤矿——九里山煤矿采空区形成的绿地，公路南部多为村庄、部分农田，在靠近三环路的块建设有杏山子定销房，沿徐萧公路两侧多为简易工棚、小作坊，为脏乱差的改造地带。汉王新城地块现状为农田，规划为居住用地。规划汉王新城片区主要的功能定位为集服务于全镇的行政办公、文教医疗、居住、商业服务、旅游服务等功能为一体的汉王镇中心，但建设时序尚未确定。

规划徐萧路红线宽 50m。《徐州市城市快速轨道交通建设规划（2013~2020）》中推荐徐州市轨道交通 1 号线工程起点位于规划汉王新城。

根据徐州市总体城市规划，徐州市重点向东南、向东两个方向发展。目前东南部行政中心已经初具规模，东部坝山片区也在加快建设，城东片区的规划建设也正在积极推进。而汉王新城地块靠近西北绕城高速公路，位于距离核心区较远的城市西部，地理位置较为偏远，与城市发展方向相反，在规划建设时序上是属于比较靠后的区域。在 2012 年 4 月国家发改委组织的专家审查中指出“1 号线一期工程基本合理，但车辆段的位置以及线路起终点需要进一步研究”，“建议 1 号线西端起点调整到金融街或杏山子”，据此可研针对该问题进行了深入的研究，提出如下方案：

② 方案的选择

根据区域规划龟山东路以东为居住、商业用地。龟山东路以西北侧为塌陷区影响

范围，南侧靠近京台高速公路为居住用地。从用地性质上分析，仅在花头山以北、龟山以西的区域有车辆段用地，面积约 35 公顷。该地块已经获得了市相关部门的认可。



车辆段用地示意图



杏山子车辆段周边现状照片

方案一：起点设置在杏山子站

A. 站址的选择

该站位于规划杏山子大道与徐萧公路交叉口，南部主要为杏山子定销房，北侧主要为简易工棚、加工小作坊。站址周边主要为商业、居住用地。本站可吸引周边居住、商业客流。



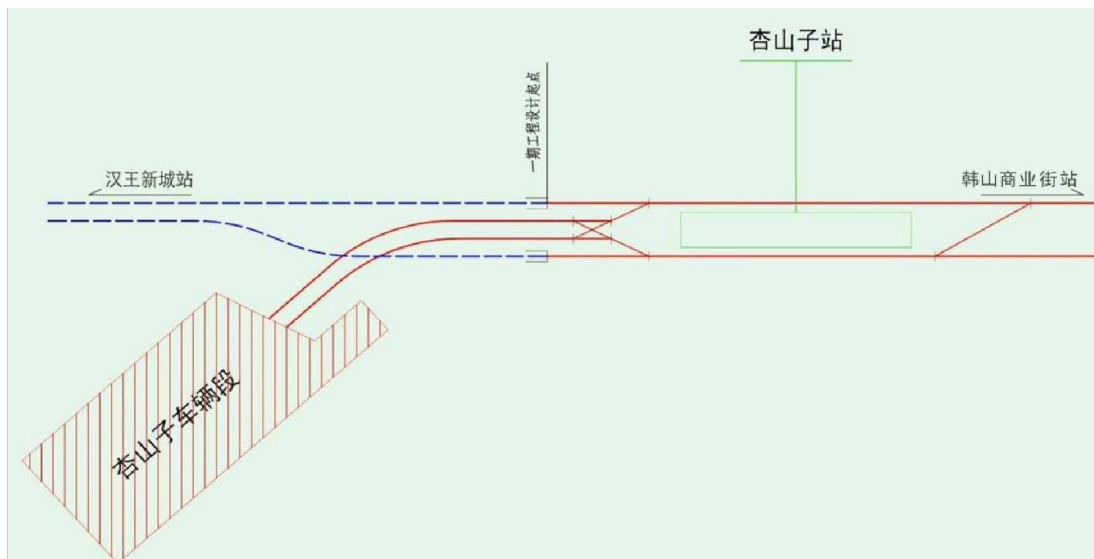
杏山子站方案示意图



杏山子站周边现状照片

B. 车辆段段址的利用

杏山子站为一期工程起点站，规划车辆段用地在本站接轨，出入线长度 1.5km，距离适中；接轨型式简易，车辆段收发车作业顺畅。接轨站配线型式如下图所示：



杏山子站配线示意图

C. 方案特点

- 一期工程起点设置在杏山子站，该站点附近现状已经开发了杏山子定销房及圣地雅格等项目，具有一定的客流；
- 待汉王新城规划建设提上日程，将线路延伸至汉王新城，可发挥轨道交通 TOD 功能，兼顾轨道交通效益，避免浪费，建设时机比较适宜；
- 车站周边 800m 范围内均为居住、商业用地，与周边用地性质结合较好；
- 本方案可充分利用规划车辆段用地。

方案二：起点设置在汉王新城

A. 站址的选择

车站北侧为塌陷区范围，现状有少量小厂，南侧为规划汉王新城用地有部分厂房，西侧为京台高速公路。



汉王新城方案示意图



汉王新城站周边现状照片

B. 车辆段段址的利用

由于车站距离规划车辆段用地较近约 200m，难以充分利用车辆段地块，因此需另寻段址。建议的车辆段段址紧邻西北绕城高速公路，位于汉王新城地块西侧，占地约 30 公顷。出入段线长约 1km。



汉王新城车辆段周边现状照片

C. 方案特点

- 规划汉王新城现状为农田、少量厂房和村庄，位于城市西部远离城市核心区，非城市发展方向。一期工程起点设置在汉王新城，客流风险较大；
 - 难以充分利用规划车辆段用地，需另寻车辆段选址；
 - 汉王车辆段占用了规划汉王新城用地，减少了其开发面积；
 - 运营期车辆段会产生噪音，影响附近居民生活，影响汉王新城的开发价值。
- ③ 方案综合比较

表 1-2 一期工程起点方案比较表

方 案	方案一（杏山子站方案）	方案二（汉王新城方案）
与城市发展的适应性	杏山子片区开发刚刚启动，起点设在此区域可促进该区域的开发，与区域发展相适应，避免运能浪费	汉王新城规划时序不确定，存在运能浪费的风险
客流吸引	周边为商业、居住用地，现状已有杏山子定销房、圣地雅格小区等，客流有一定保障	车站北侧为塌陷区，南侧建设车辆段，对客流吸引不利，现状无客流
线路长度	比方案二缩短约 3km	相对方案一增加线路长度 3km
车辆段用地的利用	可充分利用规划车辆段用地	难以使用，需另外找寻

表 1-3 车辆段方案环境影响比选

影响因素	杏山子车辆段	汉王新城车辆段	影响比较
重要保护区	本方案不涉及自然保护区、风景名胜等环境敏感点	本方案不涉及自然保护区、风景名胜等环境敏感点	各方案一致，环境影响相同
水环境	车辆段场地部分占用灰岩裸露区	车辆段场地部分占用灰岩裸露区	各方案一致，环境影响相同
噪声振动	车辆段周边规划为防护绿地，距离最近的居住用地 150 米以远，无噪声振动环境影响	仅靠汉王新城用地，建成后，噪声振动对汉王新村居民影响较大	杏山子车辆段方案无噪声振动影响，汉王新城车辆段对汉王新城影响较大
生态环境	总用地面积 27.01 公顷	总用地面积 30 公顷	杏山子车辆段方案占用土地少，节约土地资源，生态环境影响小
规划相符性	本方案选址规划控制为轨道交通车场用地	选址为规划的汉王新城用地	杏山子车辆段方案符合用地规划，汉王新城车辆段选址不符合城市用地规划

综上所述，杏山子站作为起点站客流量大、轨道交通效益高；汉王新城方案，客流量少、工程规模大、轨道交通效益差。从噪声、振动、生态、规划相符性，杏山子车辆段方案均优于汉王新城车辆段方案，故推荐杏山子站为一期工程的起点站并采用杏山子车辆段方案。

(2) 杏山子站~韩山商业街站区间线位调整

① 本区段控制点

A. 三环西路高架桥：三环西路高架桥及与徐萧公路的互通立交下桩基密布，线路几无斜穿的可能；

B. 军事管理区：该区域位于徐萧公路与三环西路交叉口西北象限，紧靠徐萧公路，占地 6000 多平方。线路需进行绕避。

C. 国家级文物保护单位——卧牛山西汉楚王墓：该墓位于卧牛山东北坡，墓室全长 40m，宽 11m。其保护范围线东至墓室东 200m，西至矿山机械厂东围墙，南至山脊分水岭，北至北山脚下规划路。

② 原建设规划方案

原建设规划方案线路出杏山子站后沿徐萧公路、三环西路、淮海西路走行。本段区间位于卧牛山脚下，基岩较浅，采用矿山法施工。由于徐州城市建设的需要，沿三环西路近期将建设高架快速路，并在徐萧公路与三环西路交叉口设置了互通立交，远期高架工程将沿徐萧公路向西延伸。轨道交通1号线路由被高架桥占居，需要重新选择路由。

③ 可研方案

线路出杏山子站后避让军事管理区、文物保护范围，下穿卧牛山，在淮海路与三环西路交叉口正穿高架桥。经过前期衔接，下穿三环西路高架节点已经进行了预留。在该节点高架桥采用53m跨径的钢梁，其桩基长度进行了适当加深，为轨道交通预留了通过条件。

本方案存在的问题是：线路虽然距离墓室约240m，距离保护范围线约80m，但线路进入了文物保护建控范围。

考虑到本区间控制点多，线路难以避让，虽进入了文保建控范围，但距文物保护范围线约80m。该方案线路顺直，曲线半径大、个数少，因此予以推荐。

(3) 人民广场站~西安路站区间和庆丰路站~一号路站区间加站

① 原建设规划方案

原建设规划方案人民广场站~西安路站之间无车站，两站间距约1.85km。



原建设规划方案人民广场站~西安路站站位示意图

原建设规划方案庆丰路站~一号路站之间无设置车站，两站间距约2.21km。



原建设规划方案庆丰路站~一号路站站位示意图

② 可研方案

在国家发改委组织的建设规划审查中专家指出“近期建设项目车站分布均匀性较差，站间距较大，建议结合城市规划对车站分布做进一步优化调整。”

人民广场站~西安路区间位于徐州城市老城区，沿淮海路走行，沿线商业发达、人口稠密，1.85km 的站间距难以覆盖苏堤北路附近的客流。该处附近有海天假日酒店、旭光小区、万宁华府、矿务局小区等客流较多的点，片区规划以居住、商业用地为主。根据专家意见，在苏堤北路增设了一座车站，更好的服务周边居住、商业客流。增设车站后，人民广场站~苏堤北路站间距为 963m，苏堤北路站~西安路站间距为 881m，该间距在主城区较为合适。



可研方案人民广场站~西安路站站位示意图

庆丰路站~一号路站区间位于徐州城市东部，为城市的发展方向。本区间沿和平路走行，和平路为城市东部一条主要的商业、居住聚集带，有万达广场、绿地城市广场、提香湾、银座东城丽景、香溪左岸等一批居住、商业项目正在建设，是徐州最具活力的区域，定将成为徐州未来的城市副中心。庆丰路站~一号路站间距达到 2.21km，在和平路上此间距过大，不利于吸引周边的客流。特别是在规划学院东路路口，其北侧有香溪左岸、提香湾小区，其南侧有资金东郡小区，客流较为充足；另外，沿学院东路该站还能吸引到徐州医学院、电子技术学校、交通中专、能源工业学校等的学生客流，有利于扩大轨道交通的吸引范围，更好的为城市服务，因此在学院东路口增设一座车站。增设车站后，庆丰路站~学院东路站间距 1256m，学院东路站~一号路站间距 950m，较为均匀。

1.3 编制依据

1.3.1 环境保护法律法规

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》，1989 年 12 月 26 日施行；
- 2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2003 年 9 月 1 日施行；
- 3) 《中华人民共和国文物保护法》，2007 年 12 月 29 日施行；
- 4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2000 年 4 月 29 日修订通过，2000 年 9 月 1 日起施行；
- 5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1997 年 3 月 1 日施行；
- 6) 《中华人民共和国水污染防治法》，修订版于 2008 年 6 月 1 日实行；
- 7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2005 年 4 月 1 日修订施行；
- 8) 《风景名胜区条例》，2006 年 12 月 1 日施行；
- 9) 《中华人民共和国土地管理法》，2004 年 8 月 28 日修订实施；
- 10) 《中华人民共和国城乡规划法》，2008 年 1 月 1 日施行；
- 11) 《地质灾害防治条例》，2004 年 3 月 1 日施行；
- 12) 中华人民共和国《建设项目环境保护管理条例》(国务院(1998)第 253 号令)，1998 年 12 月 12 日施行；
- 13) 中华人民共和国国务院(2011)第 590 号《国有土地上房屋征收与补偿条例》，2011 年 1 月 21 日起实施；
- 14) 《环境影响评价公众参与暂行办法》(国家环保总局环发[2006]28 号文)，2006 年 3 月 18 日施行；
- 15) “关于印发《建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)》的通知”环办[2013]103 号；

- 16) 《关于切实加强建设项目环境保护公众参与的意见》苏环规【2012】4号；
- 17) 《电磁辐射环境保护管理办法》，1997年3月25日施行；
- 18) 《中华人民共和国水土保持法》，修订版于2011年3月1日起施行；
- 19) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2003年1月1日施行；
- 20) 《中华人民共和国节约能源法》，2008年4月1日起修订施行；
- 21) 《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》，环发[2003]94号文；
- 22) 《关于加强城市建设项目环境影响评价监督管理工作的通知》，环办[2008]70号文。
- 23) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发〔2005〕39号）；
- 24) 《国务院办公厅关于加强城市快速轨道交通建设管理的通知》（国办发〔2003〕81号）；
- 25) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》，2010年12月22日；
- 26) 环境保护部环发〔2010〕7号《关于发布<地面交通噪声污染防治技术政策>的通知》；
- 27) 《江苏省环境保护条例》（1993.12.29，1997.7.31修订）；
- 28) 《江苏省排放污染物总量控制暂行规定》（1993年省政府38号令）；
- 29) 《关于切实做好建设项目环境管理工作的通知》（苏环管〔2006〕98号，2006.7.3）；
- 30) 《江苏省风景名胜区管理条例》（1988.10.04，1997.7.31修改）；
- 31) 《江苏省湖泊管理条例》（2005）；
- 32) 《江苏省实施〈中华人民共和国文物保护法〉办法》（修正）；
- 33) 《江苏省噪声污染防治条例》（2005.12.1，自2006年3月1日起施行）；
- 34) 《江苏省历史文化名城名镇保护条例》（2001.12）；
- 35) 江苏省人民政府《省政府关于全省县级以上集中式饮用水水源地保护区划分方案的批复》（苏政复〔2009〕2号），2009年1月；
- 36) 《徐州市危险废物管理办法》，2004年3月1日起施行；
- 37) 徐州市人民政府令第88号《徐州市城市建筑垃圾和工程渣土管理办法》，2003年7月1日起施行。

1.3.2 相关城市规划及环境保护规划文件

- (1) 《江苏省城镇体系规划》（1998-2020）；
- (2) 《徐州市城市总体规划》（2007~2020年）；
- (3) 《徐州市土地利用规划》；

- (4) 《徐州都市圈规划》(2002 年)
- (5) 《徐州市综合交通规划》(2004~2020 年);
- (6) 《徐州市环境保护规划》;
- (7) 《徐州市环境功能区划》;
- (8) 《徐州市主城区道路交通系统规划》(2004 年);
- (9) 《徐州市城市公共交通发展规划研究总报告》(2005 年);
- (10) 《徐州市综合住居和交通发展规划研究报告》(2003 年);
- (11) 《徐州市综合交通“十一五”规划》(2006 年);
- (12) 《徐州市公路主枢纽总体布局调整规划》(2006 年);
- (13) 《徐州铁路枢纽总图规划研究报告》(2006 年);
- (14) 《省政府关于印发江苏省生态红线区域保护规划的通知》(苏政发〔2013〕113 号);
- (15) 《徐州市云龙湖风景名胜区总体规划》。

1.3.3 环境影响评价的技术规范

- 1) HJ2.1—2011 《环境影响评价技术导则·总纲》;
- 2) HJ 453-2008 《环境影响评价技术导则--城市轨道交通》;
- 3) HJ2.2- 2008 《环境影响评价技术导则·大气环境》;
- 4) HJ/T2.3- 93 《环境影响评价技术导则·地面水环境》;
- 5) HJ610- 2011 《环境影响评价技术导则·地下水环境》;
- 6) HJ2.4 -2009 《环境影响评价技术导则·声环境》;
- 7) HJ19 - 2011 《环境影响评价技术导则·生态影响》;
- 8) HJ/T24-1998 《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》;
- 9) HJ/T 169-2004 《建设项目环境风险评价技术导则》;
- 10) HJ/T10.3-1996 《辐射环境保护管理导则电磁辐射环境影响评价方法与标准》;
- 11) GB/T15190-94 《城市区域环境噪声适用区划分技术规范》;

1.3.4 工程设计资料

- 1) 《徐州市城市快速轨道交通建设规划(2013-2020)》
- 2) 《徐州市轨道交通 1 号线一期工程可行性研究》(2014 年 2 月稿)

1.4 评价指导思想

本着以人为本、保护环境的主导思想,在调查拟建工程涉及区域环境质量现状、建筑物分布、环境功能要求的基础上,根据工程分析,就工程潜在的环境影响,借鉴既有地铁工程建设和运营对环境造成的影响及治理的经验教训,以沿线城市生态、声

环境、振动环境为重点，就城市生态、声环境、振动环境、电磁环境、水环境、环境空气、固体废物等不同环境要素，按施工期和运营期预测工程对沿线区域环境的影响范围和影响程度；同时根据国家和江苏省、徐州市的有关环境保护法律、法规及标准，结合城市总体规划和环保要求，对工程设计中拟采取的环保措施进行分析，并对未能满足环境要求的工程活动提出切实可行的减缓措施或替代方案，并进行技术经济论证；将评价结论和有关建议及时反馈建设单位、设计部门和规划部门，从环境保护的角度指导工程设计、施工和工程周围用地规划。

1.5 评价范围和评价时段

1.5.1 评价范围

本次评价涉及的工程范围为：徐州市轨道交通 1 号线一期工程线路、车站、车辆段与停车场、主变电所等。各专题的具体评价范围如下所述。

(1) 声环境影响评价范围

声环境影响评价范围为：地下车站风亭、冷却塔周围 50m 以内区域，并根据实际情况扩大至受影响的区域；地面线路外轨中心线两侧 150m 以内区域，停车场与车辆段厂界外 1m 处。

(2) 环境振动评价范围

轨道交通中心线两侧 60m 以内区域，室内二次结构噪声影响评价范围为地下隧道垂直上方至外轨中心线两侧 10m 以内区域。

(3) 水环境影响评价范围

地表水环境评价范围：工程设计范围内的车站及车辆段、停车场水污染源排放口。

地下水环境评价范围：本次地下水环境影响评价范围为工程建设、运营阶段地下水水位变化的影响区域，按线位两侧各 500m 考虑。以及线路穿越的地下水二级水源保护区。

(4) 环境空气评价范围

地铁排风亭周围 50m 以内区域。

(5) 电磁环境影响评价范围

主变电所周围 50 米以内区域。

(6) 固体废物评价范围

工程沿线车站、停车场与车辆段的生产、生活垃圾。

(7) 城市生态环境评价范围

纵向范围：与工程设计范围相同；

横向范围：综合考虑拟建工程的吸引范围和线路两侧土地规划，评价范围取线路

两侧 100m；

车辆段、停车场及其他临时用地界外 100m。

评价过程中，将城市交通、社会环境等因子的评价范围扩大至工程可能产生明显影响区域。

1.5.2 评价时段

评价时段同设计年限，即：

初期：2022 年

近期：2029 年

远期：2044 年

1.6 评价内容和评价重点

1.6.1 评价内容

根据工程特点及环境敏感性，确定本次评价的工作内容为：声环境、振动环境、地表水环境、地下水环境、电磁环境、环境空气、城市生态等环境影响评价，以及固体废物环境影响分析、施工期环境影响评价、公众参与、环境影响经济损益、环境管理与环境监测计划、环保措施建议和环保投资估算等。

1.6.2 评价重点

(1) 重点评价专题

重点评价专题：声环境、振动环境、城市生态、水环境和公众参与。

(2) 各专题评价重点

评价范围内各专题的评价重点分述如下：

①生态环境

评价重点区域：沿线车站出入口、风亭及车辆段等地面建筑影响区域。

评价重点内容：工程与城市规划的相容性；车站出入口、风亭、车辆段等地面建筑景观与城市景观协调性分析；工程对生态敏感目标的影响。

②声环境

重点评价对评价范围内的学校、医院及居民区的影响。

③振动环境

重点评价对评价范围内的学校、医院及居民区等的影响。

④水环境

地表水车辆段以、停车场污水排放口为评价重点区域。地下水重点是施工期基坑疏干排水及建成后地下隧道、车站结构对地下水环境造成的影响及工程实施对本次评价范围内地下水水源井——韩山井、曙光井的影响。

⑤环境空气

重点评价风亭异味对周围环境的影响。

⑥固体废物

重点评价站、段、场垃圾影响及去向。

1.7 评价工作等级

(1) 声环境、振动环境评价工作等级

本工程为大型新建市政工程项目，工程建成后地下车站风亭、冷却塔周围以及车辆段、停车场噪声影响区域内环境噪声明显增高(增量多大于 5dBA)，根据 HJ2.4-2009《环境影响评价技术导则 声环境》及 HJ453-2008《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》等级划分原则，本次声环境影响评价按一级评价深度开展工作。

工程运营前后，评价范围内敏感建筑物振动级变化量多在 5 dB 以上，根据 HJ453-2008《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》等级划分原则，本次振动环境影响评价按一级评价开展工作，振动现状监测及预测覆盖所有的振动环境敏感点。

(2) 地表水环境评价工作等级

本工程排污由车辆段、停车场及沿线各车站分散排放，最大污水排放量 135m³/d，小于 1000m³/d。根据工程分析及地铁污染源类比调查，排放的污染物主要为非持久性污染物，需预测浓度的水质参数数目<10，所以污水水质的复杂程度为“中等”，车站污水均可纳入既有的城市污水管网进入相应城市污水处理厂集中处理。按 HT/J2.3-93《环境影响评价技术导则地面水环境》规定，地表水环境评价的等级为三级。

(3) 地下水环境评价工作等级

本工程地下车站施工需基坑降水，建成后地铁隧道、车站会占据部分地层，可能引起地下水流场或地下水水位变化。建设运营各阶段产生的生产废水和生活污水，水量小且污染物性质简单，通过排入市政污水管网，不会造成地下水水质污染。因此，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2011) II类建设项目评价工作等级划分办法，进行本次地下水环境影响评价工作等级的划分。

轨道交通工程为线性交通运输类项目，施工运营各阶段用水均来自城市自来水，排水入市政管网，因此不存在地下水供水和注水规模；仅在施工期为保障地下工程施工和生产安全，需采用分段施工、分段排水的形式进行疏干，通过预测估算，全线地下车站基坑出水量 214.5~1167.08m³/d；明挖隧道出水量 109.83~1165.04m³/d，对比 HJ610-2011 中地下水供水排水规模的分级，本工程车站基坑的排水规模均小于“小”级所界定的数值(2000m³/d)；施工疏干降水影响半径在 11.44~189.10m 之间，小于

HJ610-2011 中地下水水位变化区域范围“小”级所界定的数值（500m）；根据《省政府关于全省县级以上集中式饮用水水源地保护区划分方案的批复》（苏政复〔2009〕2号），本项目不涉及徐州市地下水源地范围内的水源井，但涉及两处补压井，套用苏政复〔2009〕2号中“地下水源地饮用水源保护区一级保护区为以开采水井为中心，半径为30m的圆形区域；二级保护区为以开采水井为中心，半径为30-50m的圆形区域”，本项目涉及两处地下水源地保护区，分别为韩山井二级水源保护区、曙光井二级水源保护区，韩山井为徐州首创水务补压井，已停用多年，水源井埋深约200m，地铁建设在相应区段的埋深20~64m；曙光井为徐州首创水务补压井，根据市区的供水压力情况确定抽水量，水源井埋深约140m，水源为岩溶裂隙水，地铁建设在相应区段的埋深20~26m，隧道地板位于第四系粘土层中，与水源所在含水层间存在隔水层。根据《徐州市地下水资源管理条例》，徐州市市区三环路内自来水供水管网到达的区域，原有取水井应当逐步压缩地下水开采量或者封闭。且徐州市刘湾水厂改扩建工程已于去年2月开工，工期两年，刘湾水厂水源为地表水源，改扩建工程完工后刘湾水厂的日制水能力将从现在的20万吨提升到40万吨，可满足主城区及铜山区、经济开发区、贾汪区等区域的用水需求，并将极大地改善供水范围内居民饮用水水质，地下水环境敏感程度分级总体为“较敏感”；工程地下车站基坑、隧道开挖时需要疏排地下水，可能会造成工程沿线局部地下水位下降进而引发岩溶塌陷等环境水文地质问题，因此环境水文地质问题分级为“中”。根据II类建设项目地下水环境影响评价工作等级的划分办法，本次地下水环境影响评价的等级确定为二级。

（4）空气环境评价工作等级

由于本工程列车采用电力动车组，没有机车废气排放；轨道交通工程仅有地下车站排风亭排气异味对周围居民生活环境产生一定的影响。无正常工况下持续排放的污染源，对大气环境影响有限，地铁风亭排放污染物一般不考虑采用HJ2.2-2008《环境影响评价技术导则 大气环境》中估算模式预测，因此根据《环境影响评价技术导则·城市轨道交通》（HJ 453-2008），本项目环境空气评价不需要确定等级，仅进行大气环境影响分析。

（5）城市生态评价工作等级

本工程经过铜山区、泉山区、云龙区和鼓楼区，工程范围内以城市、农田生态系统为主。依据HJ19-2011《环境影响评价技术导则·生态影响》及HJ453-2008《环境影响评价技术导则·城市轨道交通》的要求，根据工程沿线和区域的生态敏感程度对生态环境影响进行预测评价。评价工作突出沿线生态环境特点，力求完整、客观、准确地反映拟建工程对周围环境的影响，重点关注工程可能产生显著影响的局部敏感生态问题和典型因子，提出生态影响防护和恢复措施。

1.8 评价因子

根据本工程的污染特点，各评价要素的环境影响评价因子见表 1-3。

表 1-4 环境影响评价因子汇总表

评价阶段	评价项目	现状评价	单位	预测评价	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级, LAeq	dB (A)	昼间、夜间等效声级, (LAeq)、A 声级	dB (A)
	振动环境	铅垂向 Z 振级, VLz10	dB	铅垂向 Z 振级, VLz10	dB
	地表水环境	pH、SS、COD、BOD5、石油类	mg/L (pH 除外)	pH、SS、COD、BOD5、石油类	mg/L (pH 除外)
	地下水环境	总硬度、硫酸盐、氯化物、CODMn、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮	mg/L	总硬度、硫酸盐、氯化物、CODMn、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮	mg/L
	大气环境	PM10	mg/m ³	PM10	mg/m ³
运营期	声环境	昼间、夜间等效声级, LAeq	dB	昼间、夜间等效声级, (LAeq)、A 声级	dB
	振动环境	铅垂向 Z 振级, VLz	dB	铅垂向 Z 振级, VLz10、VLzmax	dB
				室内结构噪声	dB (A)
	电磁环境	工频电场、工频磁感应强度	V/m、mT	工频电场、工频磁感应强度	V/m、mT
	水环境	pH、SS、COD、BOD5、石油类	mg/L	pH、SS、COD、BOD5、石油类	mg/L
大气环境	烟尘、SO ₂ 、NO _x 、PM10	mg/m ³	烟尘、SO ₂ 、NO _x 、PM10	mg/m ³	

1.9 评价标准

1.9.1 噪声标准

依据徐州市噪声功能区划，本工程声环境评价执行标准如表 1-5 所列。



表 1-5 声环境影响评价标准汇总表

标准号	标准名称	适用范围	标准值与等级(类别)
GB3096-2008	《声环境质量标准》	工程两侧有声环境功能区划的区域, 执行相应的声环境功能区划标准, 没有声环境功能区划的区域, 参照执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 之 2 类标准。	1 类区: 昼间 55dBA 夜间 45dBA 2 类区: 昼间 60dBA 夜间 50dBA 3 类区: 昼间 65dBA 夜间 55dBA
		相邻区域为 1 类标准适用区域, 距离为道路红线外 50 米内; 相邻区域为 2 类标准适用区域, 距离为道路红线外 35 米内; 相邻区域为 3 类标准适用区域, 距离为道路红线外 25 米内。	4 类区: 昼间 70dBA 夜间 55dBA
环发 [2003] 94 号	《关于公路、铁路(含轻轨)等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》	评价范围内未划分声环境功能区划和 4 类标准适用区域内的学校、医院等特殊敏感建筑。 注: 若学校无住校, 医院无住院部, 则夜间不对标	昼间 60dBA 夜间 50dBA
GB12348-2008	《工业企业厂界环境噪声排放标准》	停车场、车辆段厂界	2 类: 昼间 60dBA 夜间 50dBA
GB12523-2011	《建筑施工场界环境噪声排放标准》	建筑施工现场边界处	昼间 70dB, 夜间 55dB

1.9.2 振动环境

振动环境影响评价执行标准见下表。

表 1-6 振动环境影响评价执行标准

标准号	标准名称	标准值与等级	适用范围	标准选择依据
GB10070-88	《城市区域环境振动标准》	居民、文教区: 昼间 70dB, 夜间 67dB	位于噪声功能区划“1 类”区内的敏感点	标准等级参照噪声功能区类型确定
		混合区、商业中心区: 昼间 75dB, 夜间 72dB	位于噪声功能区划“2 类”区内的敏感点	
		工业集中区标准: 昼间 75dB, 夜间 72dB	位于噪声功能区划“3 类”区内的敏感点	
		交通干线两侧标准值: 昼间 75dB, 夜间 72dB	位于噪声功能区划“4 类”区内的敏感点	
GB/T50452—2008	《古建筑防工业振动技术规范》		沿线文物保护单位	
JGJ/T 170- 2009	《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》	居民、文教区: 昼间: 38 dB (A), 夜间: 35 dB (A)	位于噪声功能区划“1 类”区内的敏感点	标准等级参照噪声功能区类型确定
		混合区、商业中心区: 昼间 41dB (A), 夜间 38dB (A)	位于噪声功能区划“2 类”区内的敏感点	
		工业集中区标准: 昼间 45dB (A), 夜间 42dB (A)	位于噪声功能区划“3 类”区内的敏感点	
		交通干线两侧标准值: 昼间 45dB (A), 夜间 42dB (A)	位于噪声功能区划“4 类”区内的敏感点	

表 1-7 《古建筑防工业振动技术规范》中砖结构古建筑的容许振动速度[V](mm/s)

保护级别	控制点位置	控制点方向	容许振动速度 [v] (mm/s)		
			VP < 1600 m/s	1600 m/s < VP < 2100 m/s	VP > 2100 m/s
市、县级文物保护单位	承重结构最高处	水平	0.45	0.45~0.60	0.60

1.9.3 水环境

本工程停车场及沿线 17 座车站污水均可纳入既有的城市污水管网进入相应城市污水处理厂集中处理，污水排放执行《污水综合排放标准》(GB8978—1996) 三级标准。本工程车辆段污水可接管纳入既有的城市污水管网进入相应城市污水处理厂集中处理，污水排放执行《污水综合排放标准》(GB8978—1996) 三级标准。

本工程沿线区域地下水水质执行《地下水质量标准》(GB/T14848-93) 之 III 类标准。

1.9.4 环境空气

沿线区域大气环境质量标准执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

1.9.5 电磁辐射

(1) 110KV 主变电所采用 HJ/T24-1998《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》推荐的工频电场 4kV/m，工频磁感应强度 0.1mT 限值作为评价标准。

(2) 电气化铁路对电视收看的影响采用采用国际无线电咨询委员会 (CCIR) 推荐的损伤制五级评分标准和以往研究成果，以信噪比是否达到 35dB 作为对电视收看质量的评价依据

1.10 环境保护目标

1.10.1 生态敏感区

本工程涉及的敏感目标详见下表：



表 1-8

生态环境敏感点汇总表

风景名胜区						
级别	序号	名称	所在区域	与线路相对关系		
省级	1	云龙湖风景名胜区	云龙区	本工程韩山商业街站段以隧道形式穿越景区韩山北麓区域，穿越长度约 378 米。韩山商业街站 2 号出入口和 2 号风亭位于云龙湖风景名胜区范围内，地面工程为出入口和风亭。本工程线路埋深约 22 米。		
文物保护单位						
级别	序号	名称	地 址	保护范围及建控地带	是否涉及保护范围或建设控制地带	线路与文物保护单位的位置关系
国家级	1	卧牛山西汉楚王墓	卧牛山东北坡	保护范围：东到卧牛山东山脊，西到卧牛山西山脚，南到卧牛山南山脊，北到卧牛山北山脚规划道路南侧红线。 建设控制地带：东至卧牛山东山脚，西至卧牛山西侧护坡，南至卧牛山南山脚，北至卧牛山北山脚规划道路南侧红线。	穿越建控地带	距离文物保护单位本体 240 米，距离保护范围 80 米，线路穿越卧牛山西汉楚王墓建设控制地带约 760 米，工程以隧道形式通过，区间线路埋深大于 30 米。
	2	花园饭店	淮海东路 74 号	保护范围：东至本体东墙向东 3 米，西至本体西墙向东 5 米，南至本体南墙向南 6 米，北至本体北墙。 建设控制地带：东至本体东墙向东 3 米，西至本体西墙向东 8 米，南至本体南墙向南 13 米，北至本体北墙。	临近	距离本体最近水平距离 23m，距离保护范围距离为 23 米，距离建设控制地带距离为 23 米，区间线路埋深 23 米。
市级	3	钟鼓楼	大同街	保护范围：东、西分别至主体向外 7 米，南、北分别至大同街道两侧道路红线。 建设控制地带：地处城市规划道路红线内，建设控制范围不再划定。	临近	距离建筑物本体最近水平距离为 89 米，距保护范围最近水平距离为 83 米，区间线路埋深约为 23 米。
	4	徐州明清西门城墙遗址	西安南路东侧	保护范围：东至第二人民医院西围墙，西至西安南路东侧道路红线，南至西安南路北侧道路红线，北至移动公司办公路南墙 建设控制地带：同保护范围	临近	距离建筑物本体最近水平距离为 87 米，距离保护范围最近水平距离为 34 米，区间线路埋深约为 21 米。
	5	彭城广场地下城遗址	彭城广场地下	保护范围：东至彭城路西侧道路红线，西至中山北路东侧道路红线，南至地下人防工程北墙，北至河清路南侧道路红线 建设控制地带：同保护范围	临近	距离保护范围最近水平距离为 2.6 米，区间线路埋深约为 22 米。
地下文物埋藏区						
序号	名 称		位置关系			
1	卧牛山地下文物埋藏区		AK3+940~AK4+700 区段下穿了卧牛山地下文物埋藏区，区间内采用矿山法施工，埋深大于 30 米，地下穿越约 760 米			
2	彭城广场地下文物埋藏区		AK8+800~AK10+540 西安路站-文化宫站区段下穿了彭城广场地下文物埋藏区，并在埋藏区内设彭城广场站，区间采用盾构法施工，车站采用暗挖法施工，埋深大于 20 米，地下穿越约 1740 米			
古树名木						
序号	名 称		位 置	树龄 (年)	线路与树木的水平距离 (m)	区间线路埋深 (m)
1	槐树		韩山村三队 290 号门前	260	98	14
2	槐树		子房山古槐园内	210	72	22

1.10.2 水环境保护目标

工程评价范围内主要涉及的地表水体主要是废黄河（景观娱乐，工业用水，Ⅳ类）、三八河（Ⅲ类）。根据《省政府关于全省县级以上集中式饮用水水源地保护区划分方案的批复》（苏政复【2009】2号），本工程沿线涉及两处地下水源地保护区，分别为韩山井二级水源保护区、曙光井二级水源保护区。

1.10.3 声环境、振动环境目标

评价范围内声环境保护目标共 20 处声环境敏感点，其中学校 2 处，办公场所 1 处，医院 1 处，居民住宅 16 处，见表 1-6。工程沿线共有 62 处现有振动环境敏感点，其中医院 7 处，学校科研场所 5 处，党政机关办公场所 3 处，居民住宅 46 处，文物保护单位 1 处。

对照本工程沿线用地控制性详细规划，马山庄、铜山县传染病医院、铜山县水泥厂宿舍、韩山公寓、段庄、旭光小区、民安巷、建工局宿舍、镇平街、津浦新村、津东新村、津浦东街、津东三巷、黄山垌村部分、路窝村均规划为商业金融用地、公共绿地、道路交通、其他公共设施用地等非噪声敏感地块，评价范围内无规划或在建的噪声敏感点，改造拆迁工程已经列入《市政府关于印发<徐州市 2014 年度城建重点工程计划>的通知》徐政发【2014】1 号文中。



表 1-9

声环境敏感点一览表

站段名称	所在行政区	敏感点								
		编号	名称	规模	建筑层数	功能	建设年代	距声源水平最近距离 (m)	对应风亭位置	声功能区类别
杏山子站	铜山区	1	马山庄	5 户	2	居住	80 年代	活塞风亭 21; 活塞风亭 31; 排风亭 41; 新风亭 53	1 号风亭西侧	2 类区
韩山商业街站	泉山区	2	韩山公寓	220 多户	5~6	居住	2003 年	活塞风亭 47; 活塞风亭 41; 排风亭 32; 新风亭 53; 冷却塔 65	1 号风亭南侧	4 类区
工农北路站	泉山区	3	段庄	50 户	3~7	居住	90 年代	活塞风亭 15; 活塞风亭 19; 排风亭 19; 新风亭 23	1 号风亭西侧	3 类区
工农北路站	泉山区	4	段庄新村	65 户	4~6	居住	90 年代	活塞风亭 36; 活塞风亭 40; 排风亭 41; 新风亭 44; 冷却塔 20	2 号风亭北侧	2 类区
苏堤北路站	泉山区	5	交通巡逻警察支队	办公楼 1 栋	3~23	行政办公	2000 年后	活塞风亭 16; 活塞风亭 15; 排风亭 16; 新风亭 17; 冷却塔 28	1 号风亭北侧	3 类区
苏堤北路站	泉山区	6	旭光小区、民安巷	35 户	2~4	居住	60 年代	活塞风亭 32; 活塞风亭 41; 排风亭 25; 新风亭 20	2 号风亭北侧	1 类区
文化宫站	鼓楼区	7	建工局宿舍	30 户	4	居住	70 年代至今	活塞风亭 30; 活塞风亭 26; 排风亭 22; 新风亭 21; 冷却塔 25	东侧风亭北侧	2 类区
文化宫站	鼓楼区	8	大马路小学	师生 1000 多人	3~5	教育	2001 年	活塞风亭 15; 活塞风亭 20; 排风亭 25; 新风亭 30; 冷却塔 34	东侧风亭北侧	2 类区
文化宫站	鼓楼区	9	徐州强华医院	门诊住院楼 1 栋	5	医疗	2003 年	活塞风亭 43; 活塞风亭 44; 排风亭 45; 新风亭 46; 冷却塔 40	东侧风亭南侧	2 类区
徐州火车站站	鼓楼区	10	镇平街	60 户	1~5	居住	70 年代后	活塞风亭 21; 活塞风亭 22; 排风亭 24; 新风亭 23	西侧风亭北侧	2 类区

续上

站段名称	所在行政区	敏感点								
		编号	名称	规模	建筑层数	功能	建设年代	距声源水平最近距离 (m)	对应风亭位置	声功能区类别
站东广场站	云龙区	11	津浦新村	40 户	1~3	居住	30~70 年代	活塞风亭 27; 活塞风亭 23; 排风亭 17; 新风亭 20	西侧风亭 东侧	2 类区
站东广场站	云龙区	12	津东新村	40 户	1~3	居住	70 年代后	排风亭 29; 新风亭 33; 冷却塔 18	东侧排风亭 北侧	2 类区
站东广场站	云龙区	13	津浦东街	30 户	1~3	居住	80 年代后	排风亭 16; 新风亭 30	东侧新风亭 北侧	2 类区
站东广场站	云龙区	14	津东三巷	20 户	1~3	居住	80 年代后	活塞风亭 21; 活塞风亭 28	东侧活塞风亭 东侧	2 类区
铜山路站	云龙区	15	徐州工程机械高级技工学校宿舍	40 人	2	居住	1992 年	活塞风亭 45; 活塞风亭 53; 排风亭 57; 新风亭 61; 冷却塔 46	2 号风亭 南侧	2 类区
狮子山站	云龙区	16	黄山垅村	25 户	1~3	居住	90 年代	活塞风亭 25; 活塞风亭 25; 排风亭 26; 新风亭 28	1 号风亭 北侧	1 类区
狮子山站	云龙区	17	黄山新村	40 户	1~3	居住	90 年代	活塞风亭 37; 活塞风亭 31; 排风亭 27; 新风亭 23	2 号风亭 北侧	1 类区
杏山子车辆段	铜山区	18	恒华绮水园	49 栋	3	居住	在建	出入段线: 51.2 高差: 9.2	RCK0+700~RCK0+900 右侧	2 类区
		19	路窝村	120 户	1~3	居住	80 年代后	出入段线: 36.8 高差: -2.4	RCK1+200~+450 左侧	2 类区
		20	北旺村	30 户	1~3	居住	80 年代后	维修中心: 38 污水处理站: 122	车辆段南侧	2 类区

表 1-10

振动环境敏感点一览表

编号	所在行政区	敏感点名称	所在区间	线路里程位置	线路形式	相对拟建线路 (m)		建筑物概况						环境功能区
						水平距离 L	高差	层数	结构	建设年代	建筑类型	规模	使用功能	
1	泉山区	马山庄	起点至杏山子站		地下	28.2	15.1	1~3	砖混	80年代	II、III	10 多户	居住	2
2	泉山区	徐州市计量检定中心	杏山子站至韩山商业街站		地下	0.0	20.5	3~4 层	砖混、框架	2002 年	I、II	3 栋实验办公楼	科研	2
3	泉山区	铜山县传染病医院	杏山子站至韩山商业街站		地下	0.0	32.7	2~3 层	砖混	90 年代后	II	20 多人	医疗	2
4	泉山区	铜山县水泥厂宿舍	杏山子站至韩山商业街站		地下	0.0	32.5	6 层	砖混	80 年代	II	60 多户	居住	2
5	泉山区	韩山公寓	韩山商业街站		地下	8.0	19.2	5~6 层	砖混	2002 年	II	220 多户	居住	1
6	泉山区	徐州市中级人民法院	韩山商业街站至工农北路站		地下	31.3	20.9	5~12 层	框架	2008 年	I	办公楼 3 栋	行政办公	4
7	泉山区	公交公司宿舍	韩山商业街站至工农北路站		地下	40.2	23.0	7 层	砖混	90 年代	II	56 户	居住	4
8	泉山区	湖滨小区	工农北路站		地下	16.3	23.5	6 层	砖混	2000 年左右	II	80 多户	居住	4
9	泉山区	法苑社区、港务局宿舍	工农北路站至人民广场站		地下	3.5	24.7	6~7 层	砖混	80 年代末	II	150 多户	居住	4
10	泉山区	徐州医学院附属医院西院	工农北路站至人民广场站		地下	39.4	25.0	4 层	砖混	90 年代	II	门诊楼 1 栋	医疗	2
11	泉山区	榴园小区、段庄新村、段南新村	工农北路站至人民广场站		地下	3.1	25.8	5~8 层	砖混	90 年代	II	600 多户	居住	4
12	泉山区	徐州市第六人民医院宿舍	工农北路站至人民广场站		地下	16.7	26.0	6~7 层	砖混、框架	2000 年左右	II	60 多户	居住	4
13	泉山区	徐州市第六人民医院门诊楼	工农北路站至人民广场站		地下	31.9	25.8	6 层	砖混、框架	2000 年左右	II	门诊楼 1 东	医疗	2

续上

编号	所在行政区	敏感点名称	所在区间	线路里程位置	线路形式	相对拟建线路 (m)		建筑物概况						环境功能区
						水平距离 L	高差	层数	结构	建设年代	建筑类型	规模	使用功能	
14	泉山区	中凯城市之光	工农北路站至人民广场站		地下	19.7	25.7	32层	框架	2012年	I	120多户	商住	4
15	泉山区	农业银行宿舍、段南	工农北路站至人民广场站		地下	18.6	25.4	6层	砖混	90年代	II	50户	居住	4
16	泉山区	新都佳苑	人民广场站		地下	51.1	25.1	20~22层	框架	2007年	I	120户	居住	2
17	泉山区	尚城国际	人民广场站至苏堤北路站		地下	20.3	23.8	20层	框架	2008年	I	130户	居住	4
18	泉山区	徐州市公安局交警支队	人民广场站至苏堤北路站		地下	30.6	14.9	23层	框架	2000年后	I	办公楼1栋	行政办公	4
19	泉山区	旭光小区、民安巷	苏堤北路站		地下	26.9	14.6	2~4层	砖混	60年代	III	100多户	居住	1
20	泉山区	和平社区	苏堤北路站至西安路站		地下	44.1	16.6	5层	砖混	2000年左右	II	50户	居住	1
21	泉山区	永安社区卫生服务中心	苏堤北路至西安路站		地下	23.7	20.9	3层	砖混	2000年左右	II	医疗楼1栋	医疗	2
22	泉山区	徐州市口腔医院	苏堤北路站至西安路站		地下	16.1	21.5	6~7层	砖混	2000年左右	II	职工200多人	医疗	2
23	泉山区	淮海西路183号	苏堤北路站至西安路站		地下	8.6	21.5	6层	砖混	90年代	II	30户	商住	4
24	泉山区	共和巷1-3号楼	苏堤北路至西安路站		地下	39.8	21.5	6~7层	砖混	90年代	II	120户	居住	2
25	泉山区	徐州市淮海西路中心小学	苏堤北路至西安路站		地下	25.2	22.0	5层	砖混	2002年	II	师生900多人	教育	2
26	泉山区	徐州医学院	苏堤北路至西安路站		地下	43.5	26.5	3~5层	砖混	2000年	II	研究所2栋	教育	2

续上

编号	所在行政区	敏感点名称	所在区间	线路里程位置	线路形式	相对拟建线路 (m)		建筑物概况						环境功能区
						水平距离 L	高差	层数	结构	建设年代	建筑类型	规模	使用功能	
27	泉山区	徐州医学院附属医院	西安路站		地下	12.1	28.8	5~14层	框架	2000年后	I、II	职工3000多人	医疗	2
28	泉山区	新风巷3号楼	西安路站至彭城广场站		地下	32.9	28.6	7层	砖混	80年代	II	40多户	居住	2
29	泉山区	水利局宿舍、少华街居住楼	西安路站至彭城广场站		地下	48.9	29.4	2~4层	砖混	80年代后	II	60多户	居住	2
30	泉山区	中枢35号	西安路站至彭城广场站		地下	46.3	29.5	5层	砖混	90年代	II	20多户	居住	2
31	泉山区	中枢33号	西安路站至彭城广场站		地下	10.9	29.5	6层	砖混	90年代	II	30户	居住	4
32	鼓楼区	徐州市鼓楼区消防支队	文化宫站		地下	8.0	21.4	2~5层	砖混	90年代	II	办公楼1栋, 宿舍楼1栋	办公、居住	2
33	鼓楼区	镇河小区	文化宫站		地下	41.9	20.9	4层	砖混	90年代	II	100多户	居住	2
34	鼓楼区	文化大厦	文化宫站		地下	19.9	21.0	23层	框架	2005年	I	60多户	居住	2
35	鼓楼区	大马路小学	文化宫站至徐州火车站站		地下	8.4	20.9	3~5层	砖混	2001年	II	师生1000多人	教育	2
36	鼓楼区	徐州强华医院	文化宫站至徐州火车站站		地下	8.8	21.0	5层	框架	2003年	II	门诊住院楼1栋	医疗	2
37	鼓楼区	大马路93号	文化宫站至徐州火车站站		地下	0.0	19.9	9层	砖混	90年代	II	64户	居住	4
38	鼓楼区	顺河1-3号	文化宫站至徐州火车站站		地下	20.5	19.7	8~9层	砖混	90年代	II	140多户	居住	2
39	鼓楼区	老营潭、沙河街居住楼	文化宫站至徐州火车站站		地下	0.0	20.3	2~9层	砖混	70年代后	II、III	200多户	居住	2

续上

编号	所在行政区	敏感点名称	所在区间	线路里程位置	线路形式	相对拟建线路 (m)		建筑物概况						环境功能区
						水平距离 L	高差	层数	结构	建设年代	建筑类型	规模	使用功能	
40	鼓楼区	顺河 7 号	文化宫站至徐州火车站站		地下	46.5	20.9	5 层	砖混	80 年代	II	20 户	居住	2
41	云龙区	铁路局宿舍、津浦新村、津东新村	站东广场站至铜山路站		地下	0.0	21.8	2~3	砖混	30 年代至 70 年代	II、III	2000 多户	居住	2
42	云龙区	奥运城	站东广场站至铜山路站		地下	36.1	29.4	19 层	框架	2008 年	I	54 户	居住	4
43	云龙区	山水康桥	站东广场站至铜山路站		地下	6.6	29.6	9~11 层	框架	2008 年	I	240 户	居住	2
44	云龙区	小牛津幼儿园	站东广场站至铜山路站		地下	41.1	30.1	2 层	框架	2008 年	II	师生 100 多人	教育	2
45	云龙区	铁刹小区、军专办宿舍	站东广场站至铜山路站		地下	23.3	29.7	2~7 层	砖混	90 年代	II	190 多户	居住	2
46	云龙区	徐州市军队第四干休所、重型厂宿舍、淮海服装厂宿舍	站东广场站至铜山路站		地下	0.0	27.0	6 层	砖混	90 年代	II	200 多户	居住	2
47	云龙区	山居花园	站东广场站至铜山路站		地下	38.9	25.8	5 层	框架	2008 年	II	10 户	居住	2
48	云龙区	建国大队宿舍、九七医院宿舍	站东广场站至铜山路站		地下	0.0	26.1	3~6 层	砖混	80 年代	II	100 多户	居住	2
49	云龙区	徐州工程机械高级技工学校宿舍	铜山路站至狮子山站		地下	0.0	20.4	4 层	砖混	60 年代	II	400 多学生	教育、居住	4
50	云龙区	坝山小区	铜山路站至狮子山站		地下	31.7	20.7	6~7 层	砖混	2002 年	II	72 户	居住	4

续上

编号	所在行政区	敏感点名称	所在区间	线路里程位置	线路形式	相对拟建线路 (m)		建筑物概况						环境功能区
						水平距离 L	高差	层数	结构	建设年代	建筑类型	规模	使用功能	
51	云龙区	液压件厂宿舍、精神病院宿舍	铜山路站至狮子山站		地下	6.4	19.1	6层	砖混	90年代	II	160多户	居住	4
52	云龙区	黄山花园	铜山路站至狮子山站		地下	22.5	18.0	6层	砖混	2006年	II	150户	居住	1
53	云龙区	黄山垅村	铜山路站至狮子山站		地下	0.0	15.0	1~2层	砖混	90年代	II	200多户	居住	1
54	云龙区	黄山新村	狮子山站至庆丰路站		地下	0.0	14.5	2~3层	砖混	90年代	II	80多户	居住	1
55	云龙区	银座东城丽景	狮子山站至庆丰路站		地下	16.0	15.4	6~18层	框架	在建	I、II	130多户	居住	4
56	云龙区	绿苑花园 1	狮子山站至庆丰路站		地下	11.6	15.9	6层	砖混	2003年	II	80户	居住	4
57	云龙区	绿苑花园 2	狮子山站至庆丰路站		地下	28.3	16.7	6层	砖混	2003年	II	110多户	居住	4
58	鼓楼区	绿地集团住宅楼	振兴路站至徐州东站站		地下	25.0	12.8	22~24层	砖混	规划在建	I	1000多户	居住	2
59	铜山区	马山村	出入段线		地下	0	14.1	1~3层	砖混	80年代后	II	300多户	居住	2
60	铜山区	恒华绮水园	出入段线		地下、敞开段	51.2	9.2	3层	框架	在建	II	6栋	居住	2
61	铜山区	路窝村	出入段线		地面	36.8	-2.4	1~3层	砖混	80年代后	II	10多户	居住	2
62	泉山区	花园饭店中楼	花园饭店中楼为徐州市市级文物保护单位，始建于1916年，位于徐州市云龙区淮海东路74号花园饭店院内，为三层砖混结构建筑，距离本工程线路最近水平距离为23m，区间线路埋深约23m。											

注：1. 高差栏中“高差”系指测点地面相对轨面的高度差，正值代表轨面低于地面，负值代表轨面高于地面。

2 工程概况及工程分析

2.1 工程概况

2.1.1 项目建设规模

1 号线一期工程线路全长 20.047km，均为地下线；共设车站 17 座，其中韩山商业街站、徐州火车站站、文化宫站、站东广场站、一号路站为明挖地下三层岛式站，杏山子站、苏堤北路站、铜山路站、狮子山站、庆丰路站、学院东路站、振兴路站、徐州东站站为明挖地下两层岛式站，工农北路站、人民广场站、西安路站、彭城广场站为暗挖车站。本线设换乘站 5 座，分别为人民广场站与规划 5 号线换乘，彭城广场站与规划 2 号线换乘，徐州火车站站与规划 3 号线换乘，狮子山站与规划 5 号线换乘，一号路站与规划 4 号线换乘。

一期工程设置一座车辆段、一座停车场。其中杏山子车辆段设置在龟山以西，花头山以北、老徐萧公路以南的地块内；高铁停车场设置在京沪高速铁路以东、京福高速公路以西、徐连公路以北的地块内。

一期工程在彭城广场站设 1、2 号线联络线，一号路站设 1、4 号线联络线。

本工程投资估算为 139.36 亿元（不含征地拆迁等 18.53 亿费用）。

2.1.2 主要技术标准

(1) 正线数目：双线

(2) 最小曲线半径

区间正线：350m；困难地段：300m。

辅助线：200m；困难地段：150m。

车场线：150m。

车站：1200m；困难时：800m。

(3) 线路坡度

区间正线：最大 30‰

车站：平坡

折返线、停车线：面向车挡或区间的下坡，宜为 2‰

联络线、出入线：最大坡度不宜大于 35‰

车场库外线：不大于 1.5‰

(4) 轨道、道床

正线、辅助线、出入线及试车线采用 60kg/m 钢轨，车场线采用 50kg/m 钢轨。

正线设计速度：80km/h；轴重：14t

无缝线路：全线采用区间无缝线路。

正线采用整体道床。

(5) 车辆

牵引类型：电动车组

车型：B 型

车长：19m

车宽：2.8m

车高：3.8m

2.1.3 行车组织

(1) 设计年度

初期 2022 年，近期 2029 年，远期 2044 年。

(2) 列车编组：初、近、远期均采用 B 型车 6 辆编组。

(3) 全日行车计划及列车对数

徐州轨道交通 1 号线运营时间为 5:30-23:30，全日运营 18 小时。

2.1.3 线路走向

根据《徐州市城市快速轨道交通建设规划》，轨道交通 1 号线工程建设分两期进行，一期工程从杏山子站（含）至终点徐州东站站（含），建设时间为 2014 年~2019 年；二期工程从徐州东站站（不含）至安然片区站及西端杏山子站（不含）至汉王新城站。

徐州市轨道交通 1 号线一期工程正线起于规划徐萧公路与规划杏山子大道路口设杏山子站，出站后线路下穿卧牛山、三环西路高架桥，在韩山北侧拐上淮海西路，在雁山路口西侧设站。之后线路沿淮海西路走行，沿线在工农北路路口、二环西路路口、苏堤北路路口、西安北路路口东侧、中山北路路口分别设站，其中在二环西路设置与规划 5 号线换乘的人民广场站，在中山北路路口设置与规划 2 号线换乘的彭城广场站，该站设有联络线。线路过解放路路口后折向东北沿大马路走行，在文化路路口设文化宫站，接着下穿黄河故道，并在大马路与复兴路路口西侧设置与规划 3 号线换乘的徐州火车站站。接着线路下穿徐州火车站行包房，并从其站台雨棚柱间穿过铁路站场在规划火车站东站房下设置站东广场站。线路出站东广场站后沿规划淮海东路向东下穿三环东路高架桥，沿三环东路东侧向南走行，在铜山路路口设置铜山路站，在和平路路口折向东后沿和平路走行，在黄龙村地块内设置狮子山站，该站为与规划 5 号线换乘的车站，在庆丰路路口设置庆丰路站，在学院东路路口设置学院东路站，在汉源大道路口设置与 4 号线换乘的一号路站。线路过了一号路站后逐渐折向东北，从环湖东路东侧斜穿地块及珠山后拐上珠山路，在振兴路路口设置振兴路站，接着线路走行至

本工程终点站徐州东站站，该站为高铁停车场的接轨站。

1 号线一期工程线路全长 20.047km，均为地下线；一期工程在规划徐萧公路南侧，华山以北，路窝村以西设置杏山子车辆段，在京沪高速铁路以东、京福高速公路以西，徐连公路以北的区域设置高铁停车场。

全线设联络线两处，分别为彭城广场站与 2 号线相连、一号路站与规划 4 号线相连。

2.1.4 车站

工程共设 17 座车站，全部为地下车站。车站分布见表 2-2。

表 2-2 徐州 1 号线车站分布表

序号	站名	站台型式	站台宽度 (m)	换乘
1	杏山子站	地下二层岛式	11	
2	韩山商业街站	地下三层岛式	13	
3	工农北路站	暗挖大断面岛式	13	
4	人民广场站	暗挖大断面岛式	13	与 5 号线换乘，
5	苏堤北路站	地下二层岛式	11	
6	西安路站	暗挖大断面岛式	12	
7	彭城广场站	暗挖大断面岛式	12	与 2 号线换乘
8	文化宫站	地下三层岛式	13	
9	徐州火车站站	地下三层岛式	13	与 3 号线换乘
10	站东广场站	地下三层岛式	13	
11	铜山路站	地下二层端头厅岛式	11	
12	狮子山站	地下二层岛式	13	与 5 号线换乘
13	庆丰路站	地下二层岛式	11	
14	学院东路站	地下二层岛式	11	
15	一号路站	地下三层岛式	13	与 4 号线换乘
16	振兴路站	地下二层岛式	11	
17	徐州东站站	地下二层岛式	12	一期工程终点站，站前设单渡线，站后接出入段线兼折返线

2.1.5 轨道、道床

(1) 轨距：1435mm

(2) 钢轨：正线、出入段线和试车线采用 60kg/m，车场线 50kg/m。

(3) 道床：地下线采用预应力钢筋混凝土长枕式整体道床；

出入段线地面段、试车线、车场库外线采用钢筋混凝土长枕式碎石道床；

车场库内线采用与工艺要求相适应的整体道床。

(4) 扣件：正线地下线采用有螺栓的 DTIII2 型扣件，车场库外线采用弹条 I 型扣件，车场库内线采用专用检查坑扣件。

2.1.6 车辆

列车编组：初、近、远期均采用 B 型车 6 辆编组。

6 辆编组形式：=Tc-Mp-M*M-Mp-Tc=

Tc—带司机室的拖车；

Mp—带受电弓的动车；

M—不带受电弓的动车；

=—全动车钩；

-—半永久牵引杆；

*—半动车钩。

列车长度：117m

2.1.7 供电

轨道交通供电系统主要由主变电所及其外部电源、35kV 电缆、牵引及降压变电所、电力监控系统（SCADA）、接触网系统、车站及区间动力照明系统、杂散电流防护系统、防雷设施和接地系统、供电车间等部分组成。牵引变电所对主变电所引来的 35kV 交流电进行降压整流，使之变成直流 1500V，再将直流电向沿线架设的接触网不间断地供给运行中的列车。降压变电所将主变电所馈出的 35kV 交流电降压成 380 / 220V 的低压电，向车站和区间隧道的各种动力、照明设备供电。

供电系统采用集中供电、110/35kV 两级供电方式，主变电所进线采用 110kV，馈出线采用 35kV；牵引降压混合变电所及降压变电所进出线均采用 35kV；牵引供电制式采用 DC1500V 架空接触网供电、走行轨回流方式。动力照明系统采用 380/220V 三相五线制系统（TN-S 系统）。

在韩山商业街站、一号路站附近各设置一座主变电所。韩山主变电所近期安装容量为 2×20MVA；一号路主变电所近期安装容量 2×40MVA。

2.1.8 通风空调

(1) 系统构成

通风空调系统包括隧道通风系统和车站通风空调系统两大部分：隧道通风系统分为区间隧道通风系统和车站隧道通风系统两部分；车站通风空调系统分为车站公共区通风空调系统（简称大系统）、车站设备管理用房通风空调系统（简称小系统）以及空调水系统（简称水系统）。

(2) 隧道通风系统

列车正常运行时系统应能排除隧道余热余湿，控制隧道内空气温度不超标，同时使隧道内空气压力变化率满足相关设计标准；

列车阻塞在区间隧道时系统应能向阻塞区间提供一定的通风量，保证列车空调器等设备正常运行的环境温度和为乘客提供足够的新风量；

列车火灾时系统应能及时排除烟气，控制烟气流向，并诱导乘客向安全区疏散。

(3) 车站公共区通风空调系统（大系统）

正常运行时，车站公共区通风空调系统应能为乘客提供“过渡性舒适”的候车环境。

当车站公共区发生火灾时，车站公共区通风空调系统应能迅速排除烟气，同时为乘客提供一定的迎面风速，诱导乘客向安全区疏散。

(4) 车站设备管理用房通风空调系统（小系统）

正常运行时，车站设备管理用房通风空调系统应能为车站工作人员提供舒适的工作环境条件和为车站设备运行提供所需的工艺环境条件。

当车站设备管理用房区域发生火灾时，车站设备管理用房通风空调系统应能及时排除烟气或进行防烟防火分隔。

(5) 空调水系统（水系统）

车站空调水系统是为大系统和小系统提供空调设备用冷冻水，应能在各种工况、负荷和运营条件下满足大系统和小系统的运行、调节要求。

2.1.9 给排水与消防

(1) 给水

各车站、区间、车辆段及沿线配套设施均采用城市自来水为给水水源。

(2) 排水

地铁车站及沿线配套设施的生活、生产废水、车站露天出入口、车辆段及停车场内各种生产污废水应分类集中，就近排放。粪便污水经过化粪池处理后与一般生活污水一起就近排入城市污水系统，消防及冲洗废水自流或抽升排入城市雨水系统。

车辆段、停车场及沿线各站产生的污水均有条件纳入排水管网中，进入所属城市污水处理厂集中处理，工程沿线具备较完善的城市污水接纳设施。

2.1.10 车辆段、停车场

一期工程于徐萧公路南侧，华山以北，路窝村以西设杏山子车辆段一处；于京沪高速铁路以东、淮徐高速公路以西，徐连公路以北的区域设高铁停车场一处。

(1) 杏山子车辆段

车辆段包含车辆段、综合维修基地、物资总库、培训中心和办公生活区等五个功能模块。

杏山子车辆段，近期承担 1、2、3 号线配属车辆厂架修检修工作。承担全线配属列车的定修、临修及部分列车的双周、三月检和停放任务；承担全线各系统的维护检修工作；承担全线所需的各类物资的采购、储备、保管和发放工作。为满足 1 号线各系统设备和设施的正常运转、维修管理及材料供应，车辆段内设置综合维修中心和材料总库，培训中心，负责线网员工的技术教育和培训工作。

根据徐州市轨道交通 1 号线线路走向以及徐州市规划用地情况，杏山子车辆段段址设置于三环西路以西，老徐萧公路南侧地块内。



杏山子车辆段选址示意图

车辆段平面采用尽端式横列布置，场内由西至东依次布置试车线，镗轮库、停车列检库和联合车库。停车列检库采用尽端式布置，近期 20 列位，远期预留 10 列位，周月检库（2 列位）、吹扫库、油漆库、静调库、定临修库（2 列位）、厂架修库（近期 2 列位，远期预留 2 列位）等设施设置为大型联合车库，并列布置于运用库以东。试车线有效长 1200m，满足高速试车的要求。洗车线设置为往复式，与出入段线平行布置，清洗作业后的列车经牵出线出入段线转入库内停放。在工程车库旁设置材料装卸线和材料堆场。

段址总用地面积 27.01 公顷。

（2）高铁停车场

高铁站停车场承担本线部分列车的双周、三月检、车辆运用和停放工作。主要包括承担配属在停车场的列车的乘务、停放、列检、车内清扫、外部洗刷及定期消毒等日常维修和保养任务；部分配属列车的双周、三月检；折返站乘务司机换班及派出列检；协助本线列车运行中出现事故时的救援工作；承担本场物资、设备的管理和供应工作。

高铁站停车场场址东侧紧邻京福高速公路，南以徐海公路（G206）为界，西侧邻近京沪高铁，北侧围墙紧靠房亭河。场址北部有徐州市立本学院（原徐州市医学院东校区），南部有少量厂房，场址内地形较为平坦，主要为农田和旱地，地面标高在 32.2~34.6m。

停车场平面采用尽端式横列布置，场内由东至西依次布置周月检库（2 列位）和停车列检库（20 列位）。往复式洗车线位于停车场咽喉区，清洗作业后的列车经牵出线出入段线转入库内停放。工程车库设于咽喉区头部并与出段线顺接；在工程车库旁设置材料堆场。

停车场占地面积围墙内约为 10.14 公顷，总用地面积约 12.74 公顷。

2.1.11 建设工期及工程筹划

工程总工期 60 个月。

土建工程 2014 年 8 月 1 日开工，2019 年 8 月 1 日通车试运营。

（3）工程施工方法

根据本工程的地质情况，徐州市轨道交通 1 号线一期工程地下车站一般采用明挖法、局部盖挖法、暗挖法等施工方式修建。



表 2-3 地下车站施工方案和结构型式汇总

序号	车站站名	车站型式	支护形式
1	杏山子站	明挖两层地下站	钻孔灌注桩+内支撑
2	韩山商业街站	明挖三层地下站	钻孔灌注桩+内支撑
3	工农北路站	暗挖地下两层	暗挖
4	人民广场站	暗挖地下两层	暗挖
5	苏堤北路站	明挖（局部盖挖）地下两层	地下连续墙+内支撑
6	西安路站	暗挖地下两层	暗挖
7	彭城广场站	暗挖地下两层	暗挖
8	文化宫站	明挖三层地下站	地下连续墙+内支撑
9	徐州火车站站	明挖三层地下站	地下连续墙+内支撑
10	站东广场站	明挖三层地下站	放坡
11	铜山路站	暗挖端头厅方案	局部暗挖+放坡明挖
12	狮子山站	明挖地下两层	钻孔灌注桩+内支撑
13	庆丰路站	明挖地下两层	地下连续墙+内支撑
14	学院东路站	明挖地下两层	地下连续墙+内支撑
15	一号路站	明挖三层地下站	钻孔灌注桩+内支撑
16	振兴路站	明挖两层地下站	放坡
17	徐州东站站	明挖两层地下站	放坡

每个区段的施工工法见下表。

表 2-4 区间隧道结构工法一览表

序号	区间名称	施工工法		长度 (双线 m)	附属结构	
1	一号线起点~杏山子站段区间隧道	明挖		200		
2	杏山子车辆段出入段线	明挖法		U型槽	295 (双线)	1座联络通道, 1座废水泵房, 1座雨水泵房
				矩形明挖段	765 (双线)	
3	杏山子站~韩山商业街站	矿山法		1774.1 (双线)	1座联络通道, 2联络通道兼废水泵房	
4	韩山商业街站~工农北路站	盾构法		652.4 (双线)	1座联络通道	
5	工农北路站~人民广场站	左线 (单线)	盾构法	596	1座联络通道兼废水泵房	
			矿山法	88		
		右线 (单线)	盾构法	393		
			矿山法 (大断面)	300		
6	人民广场站~苏堤北路	盾构法		719.11 (双线)	1座联络通道	
7	苏堤北路~西安路站	矿山法		697.7 (双线)	1座联络通道	
8	西安路站~彭城广场站	矿山法		656.4 (双线)	1座联络通道兼废水泵房	
9	彭城广场站~文化宫站	矿山法		738 (双线)	1座联络通道	
10	文化宫站~徐州火车站站	盾构法		525.5 (双线)		
11	徐州火车站站~站东广场站	盾构法		473.59 (双线)		
12	站东广场站~铜山路站	矿山法		1391 (双线)	1座联络通道, 1座联络通道兼废水泵房	
13	铜山路站~狮子山站	矿山法		1331.4 (双线)	1座联络通道, 1座联络通道兼废水泵房	
14	狮子山站~庆丰路站	矿山法		834.469 (双线)	1座联络通道兼废水泵房	
15	庆丰路站~学院东路站	盾构法		933.961 (双线)	1座联络通道兼废水泵房	
16	学院东路站~一号路站	盾构法		573.033 (双线)		
17	一号路站-振兴路站区间	矿山法		2115.91 (双线)	2座联络通道兼废水泵房, 1座联络通道, 一座中间风井	
18	振兴路站-徐州东站站区间	明挖法+矿山法		1025+216 (双线)	1座联络通道兼废水泵房	
19	高铁停车场入场线	明挖法+矿山法		883+100 (双线)	1座联络通道兼废水泵房	

沿线施工营地、临时用地等施工场地需满足以下要求:

- (1) 风景名胜区、文物保护单位、古树、水源保护区等敏感目标保护范围内不得

设置施工营地、临时堆场等设施；

(2) 建议施工人员就近租用民房，尽量减少施工营地等临时设施；

(3) 在工程设计阶段应作好临时占地的合理规划，尽量少占绿地。对工程占用的绿地，建设单位应在认真履行各项报批手续的基础上，严格按批准的用地范围进行施工组织，对占用的绿地进行必要的恢复补偿，尽快恢复其生态功能。

(4) 施工场地布置，噪声振动影响较大的机械尽量布置在偏僻处或隧道内，应远离居民区、学校等声环境敏感点，并采取定期保养，严格操作规程。

(5) 制定严格的施工管理制度：设置生活垃圾临时堆放点，施工过程中产生的生活垃圾应定点存放，定期由环卫部门清运，严禁乱丢乱弃；严禁向沿线附近水体倾倒残余燃油、机油、施工废水和生活污水；加强对施工人员的教育，加强施工人员的环境保护意识。

(6) 施工材料堆放场地上部设置遮雨顶棚、四周设置围挡、底部采用防渗混凝土硬化处理或铺设防渗膜处理，其他堆场配备防雨篷布等遮盖物品，防止雨水冲刷，径流污水流入水体。

(7) 建议对受地面施工噪声影响较严重的敏感点，尤其是各车站、车辆段及停车场（含出入段线）明挖路段，采取设置临时的 3~4m 高隔声围墙或吸声屏障，也可考虑在靠近敏感点一侧建临时工房以起到隔声墙作用，减轻噪声影响。

(8) 施工结束后施工场地必须采取相应的土地整治措施及必要的工程防护措施（绿化防护、景观设置、恢复路面、复垦等），恢复其原有功能或加以利用。

2.1.12 工程数量及特性

表 2-5

主要工程数量汇总表

项 目	单 位	数 量
正线长度	km	20.047
车站	座	17
车辆段	处	1
停车场	处	1
控制中心	处	1
主变电所	座	2
拆迁建筑物	m ²	267161.15
临时用地	m ² *年	307160.41
永久用地	m ²	489138.08
工程投资	亿元	139.36

表 2-6

工程特性表

工程名称	徐州市轨道交通 1 号线一期工程	线路长度	全长	20.047km	总概算	139.36 亿元	总工期	5 年
			地面线	0km			设计年度	初期 2022 年 近期 2029 年 远期 2044 年
			地下线	20.047km				
主要技术标准	正线数目		双线		车辆段、停车场	于徐萧公路南侧，华山以北，路窝村以西设杏山子车辆段一处；于京沪高速铁路以东、淮徐高速公路以西，徐连公路以北的区域设高铁停车场一处。		
	限制坡度		区间线路的最大坡度一般不得大于 30‰，困难条件下不得大于 35‰					
	最小曲线半径		一般情况 R=350m，困难情况 R=300m					
	竖曲线半径		一般情况为 5000m，困难情况为 3000m					
	旅客列车设计行车速度		80km/h					
	轨距		1435mm					
	钢轨		正线及辅助线采用 60kg/m 钢轨，车场线 50kg/m 钢轨					
	道床		地下正线及辅助线采用钢筋混凝土整体道床					
	供电		韩山和一号路主变电所					
	车辆		采用 B 型车，6 辆编组					
主要工程数量					线路及车站			
永久用地		m ²	489138.08		线路走向	徐州市轨道交通 1 号线一期走向为：西端起于杏山子，沿老徐萧公路—淮海西路—淮海东路—徐州火车站—淮海东路延长段—东三环路—和平路—高铁徐州东站敷设，途径西客运站、人民广场、彭城广场、徐州火车站、止于高铁徐州东站。		
临时用地		m ²	307160.41					
拆迁房屋		m ²	267161.15					
土石方	挖方量	万 m ³	269.57		车站	杏山子站、韩山商业街站、工农北路站、人民广场站、苏堤北路站、西安路站、彭城广场站、文化宫站、徐州火车站站、站东广场站、铜山路站、狮子山站、庆丰路站、学院东路站、一号路站、振兴路站、徐州东站站		
	填方量	万 m ³	115.36					
	弃方	万 m ³	154.21					
车站	座		17					
主变电所		处	2	韩山主变电所	一号路主变电所			



2.2 工程主要环境影响分析及环保措施说明

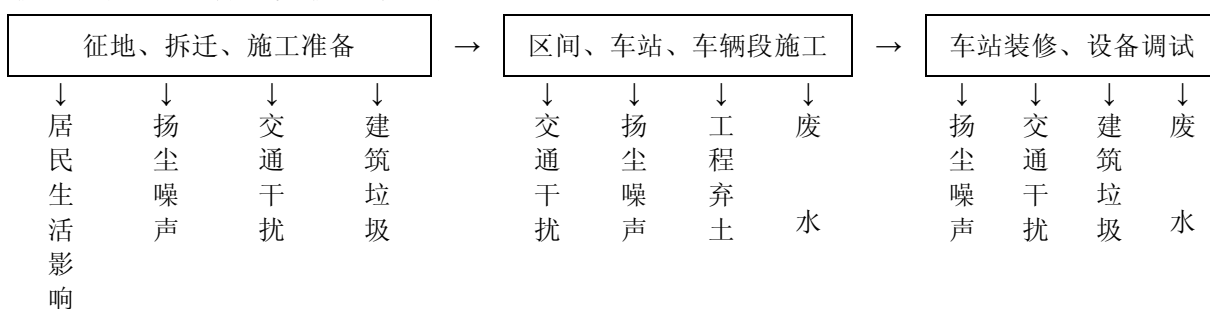
2.2.1 环境影响简要分析

根据城市地下轨道交通工程环境影响评价经验和评价结果，总体上讲，其产生污染物的方式以能量损耗型（产生噪声、振动、电磁辐射）为主，以物质损耗型（产生污水、废气、固体废物）为辅；对生态环境的影响以对城市社会经济环境的影响为主（对居民出行、拆迁安置、土地利用、城市交通、城市景观、社会经济等产生影响），以对城市自然生态环境影响为辅（对城市绿地等产生影响）。

本工程的环境影响从空间概念上可分为以下单元：地下段、车辆段、出入车辆段（停车场）线路、冷却塔、风亭等；从时间序列上可分为施工期和运营期。

(1) 施工期环境影响识别

工程征地拆迁、开辟施工场地及工程供施工、材料设备和土石方运输等施工活动将占用和破坏城市道路，同时增加城市道路的负荷，使城市交通受到较大干扰，极易出现堵塞现象。同时工程占地将导致征地范围内道路绿化带的减少，施工临时占地和施工扬尘也将使沿线植被受到破坏或不良影响。施工中的挖掘机、重型装载机械及运输车辆等机械设备产生的噪声、振动会影响周围居民区、学校和医院等敏感点。施工过程中的生产作业废水，尤其是雨季冲刷堆渣池和泥浆池产生的泥浆废水都会对周围环境造成影响。施工作业对环境空气的影响主要表现为扬尘污染和燃油施工机械尾气排放，主要来源于车站、隧道地表开挖、土石方工程、出渣运输过程。工程建设将有部分被拆迁居民需安置，如安置措施不适当，将对拆迁居民生活质量带来一定程度的影响。见施工期环境影响示意图。



施工期环境影响示意图

(2) 运营期环境影响识别

地下线路、车站的环境影响：列车运行噪声、风机噪声及风管气流噪声通过风井传播至地面环境敏感目标；列车运行产生振动通过地层传播至地面环境敏感目标；车站清扫水、结构渗漏水、凝结水、消防废水及出入口雨水由泵抽升至地面市政雨水管道，生活污水通过污水泵抽升至地面市政污水管道；车站及隧道内的空气通过风机、

风井与地面空气进行交换，地铁运营初期，车站及隧道内留存的施工粉尘和装修材料散发的气味通过空气处理箱由风井排入地面空气中，根据对已有地铁风亭排气的调查，发现有些风亭排气中夹带异味；车站产生的生活垃圾收集后运至地面，由环卫系统收运处置。工程沿线风亭、冷却塔产生噪声。

车辆段是根据车辆的修程修制度要求设置，专门用于车辆运用停放、检修、救援及员工培训的场所。具体承担以下检修作业：

A 厂修：对车辆包括车体在内进行全面的分解、检查及整修，结合技术改造对部分系统进行全面的更换，对车辆各系统进行全面检测、调试及试验。

B 架修：对车辆的重要部件，特别是走行部进行分解，全面检查、修理，并更换部分部件。对车辆各系统进行全面检测、调试及试验。

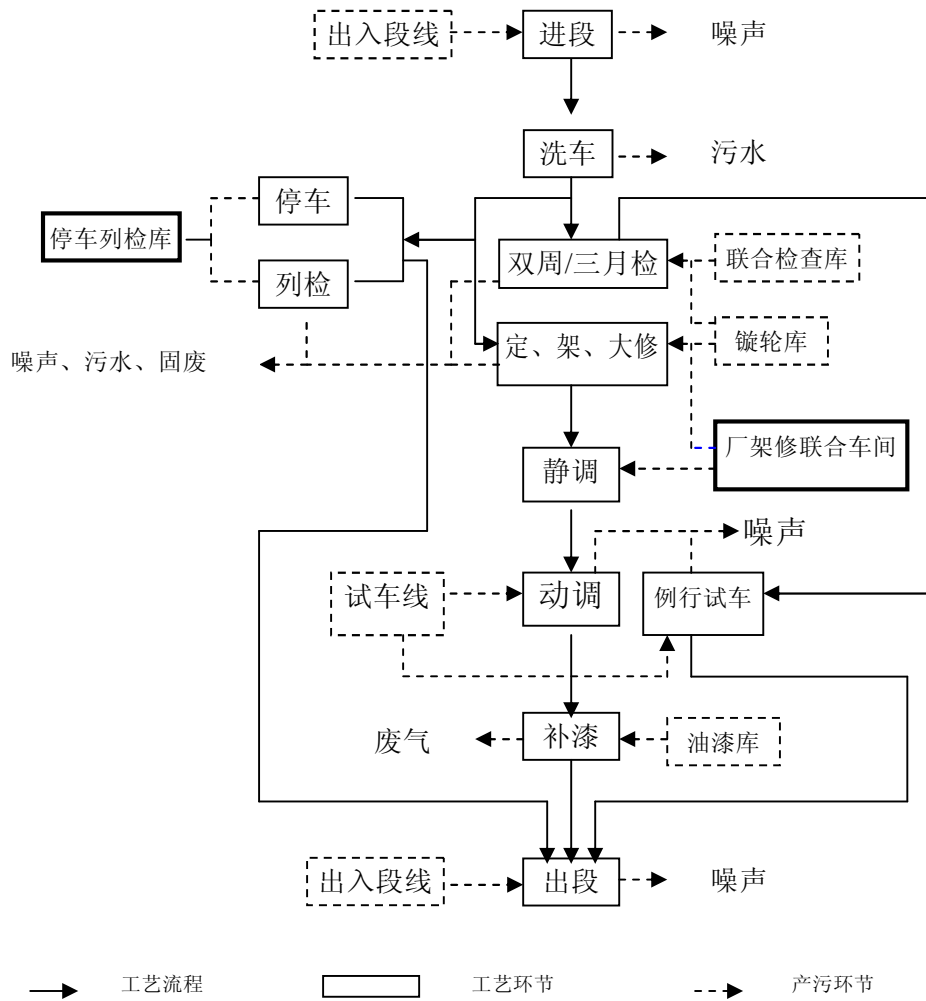
C 定修：主要进行车辆的各系统状态检查、检测；各部件全面检查、清洁、润滑以及部分部件的修理及列车的调试。

D 三月检：主要进行车辆的重点部件及系统状态检查，部件清洁、润滑，更换磨耗件。

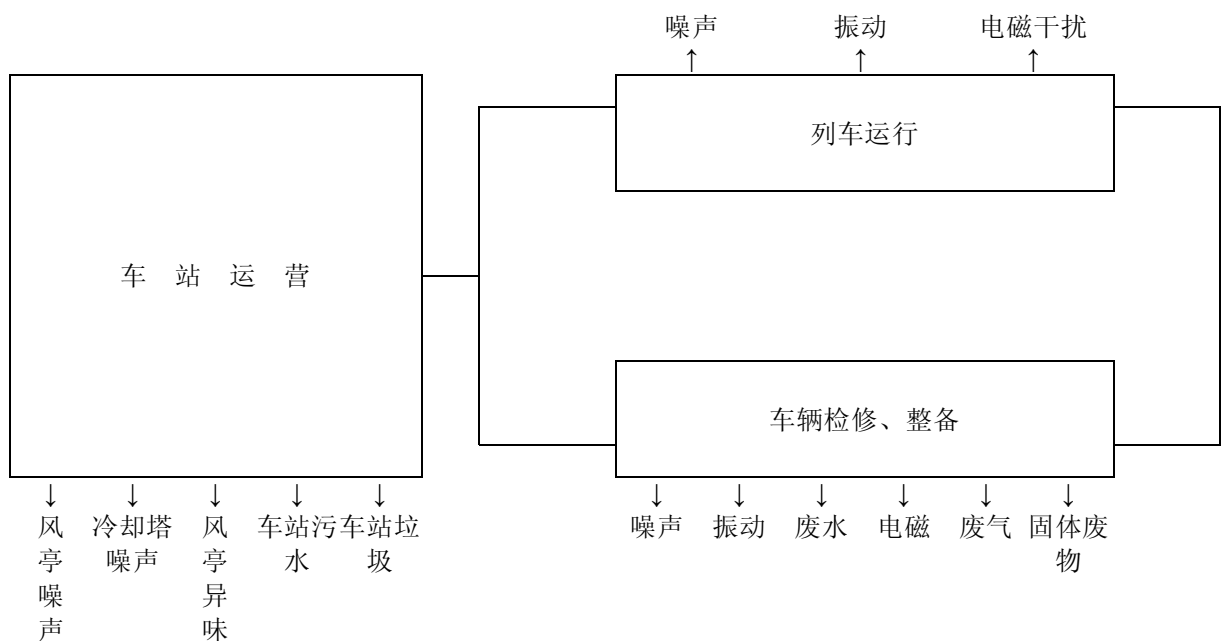
E 双周检：主要对易损件和磨耗件进行检查，部分部件清洁、润滑。

F 列检：主要对与列车行车安全相关的部分进行日常性技术检查。

车辆段的环境影响：车辆段的固定机械设备将产生噪声、振动；场内整备、检修、冲洗等作业将产生生产污水，职工办公生活将产生生活污水；段、场内职工办公、生活产生生活垃圾，进段（场）列车产生旅客丢弃在车上的垃圾，机械加工及维修作业产生废弃物，污水处理站产生污泥，补漆作业时产生的废气等。



车辆段环境影响示意图



运营期环境影响示意图

2.2.2 环境影响识别与筛选

根据工程在施工期和运营期产生的环境影响的性质、工程沿线环境特征及环境敏感程度，将本工程行为对各类环境要素产生的影响按施工期和运营期制成“环境影响识别与筛选矩阵图”。

工程环境影响识别与筛选矩阵图

工程阶段	工程活动	影响程度识别	城市生态环境			物理-化学环境						社会经济环境		
			城市景观	植被	居民生活	地表水	噪声	振动	空气	电磁辐射	弃土固废	工业	地方经济	公共交通
影响程度识别			II	II	III	III	I	I	III	III	III	III	II	I
施工期	征地拆迁	II	-2	-2	-2						-1	+1		-1
	土石方工程	II	-2		-2	-S	-2	-S	-2		-2	+1	+1	-2
	隧道工程	III			-1	-1		-2	-1		-1	+1	+2	
	建筑工程	II	+2		-1		-1	-2	-1		-1	+2	+1	-2
	绿化及恢复工程	II	+1	+1	+2		+1		+1					
	建筑弃渣	II	-1	-1	-1	-1			-2		-2			
	施工人员活动	II			-1	-1	-1		-1			+1	+1	-1
运营期	列车运行	III			+2		-3	-3	-1	-1	-1	+1	+2	+3
	列车检修、整备	II	-1	-1	-1	-2	-2	-1	-1	-1	-1			
	主变电所	III					-1			-S				

注：（1）单一影响识别：反映某一种工程活动对某一个环境要素的影响，其影响程度按下列符号识别：+：有利影响；-：不利影响；1：轻微影响；2：一般影响；3：较大影响；空格：无影响和基本无影响。

（2）综合（或累积）影响程度识别：反映某一种工程活动对各个环境要素的综合影响，或反映某一个环境要素受所有工程活动的综合影响，并作为评价因子筛选的判据。影响程度按下列符号识别：I：较重大影响；II：一般影响；III：轻微影响。

2.2.3 主要污染源分析

2.2.3.1 噪声源

（1）施工期噪声源

施工过程中产生的噪声污染主要来自各种施工机械作业噪声、施工运输车辆噪声、建筑物拆除及道路破碎作业噪声等。

根据类比调查与监测，施工期各种施工机械及车辆的噪声源强汇于下表。



表 2-7 施工机械及车辆噪声源强

序 号	施工设备	测点距施工设备距离 (m)	Lmax (dBA)
1	液压挖掘机	5	82~90
2	推土机	5	83~88
3	轮式装载机	5	90~95
4	各类压路机	5	80~90
5	重型运输车	5	82~90
6	打桩机	5	100~110
7	风镐	5	88~92
8	混凝土输送泵	5	88~95
9	商砼搅拌车	5	85~90
10	混凝土振捣器	5	80~88
11	移动式发电机	5	95~102
12	空压机	5	88~92

(2) 运营期噪声源

① 地下区段噪声源

根据类比测量结果，风亭、冷却塔噪声源强值为：

活塞风亭：声源距离 3m 处为 65dB (A) (安装 2m 长的消声器)；

排风亭：声源距离 2.5m 处为 68dB (A) (安装 2m 长的消声器)；

新风亭：声源距离 2.5m 处为 58dB (A) (安装 2m 长的消声器)；

冷却塔：距塔体 2.1m 处为 66dB (A)，风机声源距排风口 1.5m 处 73dB (A)。

② 固定设备噪声

车辆段（停车场）内有空压机、锻造设备、风机等强噪声设备，类比监测表明停车场场界外 1m 处的噪声在 55~60dBA，声源设备的强见下表。

表 2-8 车辆段（停车场）内主要强表

声源名称	变电所 (变压器)	污水处理站 (水泵)	维修中心	联合检修库	空压机	不落轮镗车间
距声源距离 (m)	1	5	3	3	1	1
声源源强 (dBA)	71	72	75	73	80	80
运转情况	昼夜	昼夜	昼夜	昼夜	不定期	不定期

表 2-9 地面线列车运行噪声源类比调查与监测结果

测点位置	A 声级 (dBA)	测点相关条件	类比地点 (资料来源)
距轨道中心线 7.5m	87	V=60km/h, 地面试车线, 碎石道床。 B 型车, 6 辆编组。	北京地铁一号线 地面试车线

通过类比测量确定敞开、地面线路的噪声源强：距轨道中心线 7.5m 为 87dB (V=60km/h, 碎石道床, 测点距地面 1.2m)。

2.2.3.2 振动源

(1) 施工期振动源

本工程施工期振动源主要为动力式施工机械产生的振动，各类施工机械振动源强见表 2-10。

表 2-10 施工机械振动源强参考振级 (VLzmax: dB)

施工阶段	施工设备	测点距施工设备距离 (m)				
		5	10	20	30	40
土方阶段	挖掘机	82-84	78-80	74-76	69-71	67-69
	推土机	83	79	74	69	67
	压路机	86	82	77	71	69
	重型运输车	80-82	74-76	69-71	64-66	62-64
	盾构机	/	80~85	/	/	/
基础阶段	振动夯锤	100	93	86	83	81
	风锤	88-92	83-85	78	73-75	71-73
	空压机	84-85	81	74-78	70-76	68-74
结构阶段	钻孔机	63				
	混凝土搅拌机	80-82	74-76	69-71	64-66	62-64

(2) 运营期振动源

地铁列车在轨道上运行时，由于轮轨间相互作用产生撞击振动、滑动振动和滚动振动，经轨枕、道床传递至隧道衬砌，再传递至地面，从而引起地面建筑物的振动，对周围环境产生影响。

根据《城市轨道交通振动和噪声控制简明手册》，当线路条件为：行车速度 60km/h，弹性分开式扣件，普通整体道床，60kg/m 无缝钢轨时，B 型车在轨道上通过时产生的振动源强 VLzmax 可以采用 87.2dB。本次评价地下线路区段振动源强 VLz10 采用 84.2dB，VLzmax 采用 87.2dB (列车速度 60km/h，距轨道 0.5m)。地面线路区段振动

源强 VLz10 采用 77.1dB, VLzmax 采用 80.1dB (列车速度 60km/h, 距轨道 7.5m)。

2.2.3.3 电磁污染源

本次电磁环境影响评价内容是列车运行产生的电磁辐射对地面段、车辆段附近居民收看电视的影响;主变电所产生的工频电、磁场对周围电磁环境的影响。沿线现状测得采用天线接收频道频率均大于 100MHz,地铁列车运行产生的辐射干扰影响贡献量很小,不会对电视信号的接收产生明显影响;本工程新建地上室内主变,类比上海市轨道交通 1 号线北延伸“灵石路主变电所”,类比监测结果表明主变围墙外工频电场垂直分量最大值为 0.9V/m,工频磁感应强度最大值为 0.27 μ T,基本与一般地区背景值相当,远小于 HJ/T24-1998《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》推荐的工频电场 4kV/m,工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

2.2.3.4 对地表水环境影响分析

(1) 施工期水污染源及水环境影响分析

本工程施工期产生的废水主要来自:明挖车站、明挖隧道排桩钻孔、止水帷幕维护结构施工产生的泥浆水和开挖过程中的基坑渗水;暗挖车站、明挖隧道施工过程中洞身渗水和炮眼钻孔钻头冷却水;施工机械及运输车辆的冲洗废水;下雨时冲刷浮土、建筑泥沙等产生的地表径流污水;施工人员产生的生活污水等。

根据大量城市地铁施工现场工程类比调查,施工期各施工点的生产废水主要为地下水渗漏,污染因子为地下水渗漏过程中与松散土方接触产生的泥沙,具有分散,排放量随季节、施工进度波动等特点,一般抽排城市雨水排水系统,根据区域水文地质特征分析,在采取适当止水措施后,排放量一般不大,但如果无组织的排放,轻则影响周围景观和城市交通,重则会堵塞城市下水道或引起河道局部淤积。

生活污水排放主要集中在生活营地,生活营地毋须新建,就近租用沿线单位富余设施,主要污染因子为 COD、BOD。施工现场有少量生活污水产生,就近排入城市排水系统。生活污水排放对生活营地、施工现场周围环境不会形成污染。

(2) 运营期水污染源分析

本工程运营期污水主要来自沿线车站和车辆段、停车场。

a. 车站排水

车站排水分两部分,一是结构渗漏水、清扫水、消防废水、地下车站敞开出入口和隧道入洞口雨水等,经雨水泵站抽升后排入市政雨水管道,这部分废水量较大,但水中污染物含量较低;二是工作人员生活污水,经排水管集中排至市政污水管道,这部分污水量较小。主要污染物为 SS、COD、BOD₅、氨氮、动植物油等。车站污水经化粪池处理后排入城市污水处理厂处理。

b. 车辆段、停车场排水

杏山子车辆段主要承担本线配属车辆的乘务、停放、列车技术检查和洗刷清扫等日常维修和保养任务。排放的污水主要为检修含油污水、洗车污水及工作人员的生活污水。检修含油污水及洗车污水系生产污水，主要污染物为石油类；生活污水主要为COD、BOD₅、氨氮等。设计生活污水（含粪便污水）经化粪池预处理，生产污水经中和、沉淀、隔油、气浮、过滤等工艺处理后回用，多余部分会同处理后的生活污水达标后集中排入规划城市污水厂进行深度处理，过渡期内污水可达到一级排放标准排入附近沟渠。

高铁停车场主要承担本线配属车辆的停放、列车技术检查和洗刷清扫等日常维修和保养任务。排放的污水主要为检修含油污水、洗车污水及工作人员的生活污水。检修含油污水及洗车污水系生产污水，主要污染物为石油类，设计采取中和、沉淀、隔油、气浮、过滤等工艺处理后回用；生活污水主要为COD、BOD₅、氨氮等。多余的检修和洗车废水会同处理后的生活污水达标后集中排入规划城市污水厂进行深度处理，过渡期内污水可达到一级排放标准排入附近沟渠。

2.2.3.5 对地下水的影响分析

施工期，地下车站、隧道明挖顺做施工、钻爆法施工和竖井施工都需要进行人工排水，引起地下水流场局部变化，污染地下水。此外，明挖顺做施工形成20~30m的临空面叠加地下水漏失影响，引发地面沉降，对两侧局部范围道路、建筑物基础安全可能产生不利影响；施工中为提高土体的防渗性能和增强土体的强度所进行的化学灌浆，可能引起局部地下水的化学污染；施工中产生的废水、废浆以及施工机械漏油等，将可能影响局部地下水水质。

工程建成运营后，将改变局部区域地下水水文条件，对地下水环境可能会有潜在的长期影响。主要的可能影响为：由于隧道的阻隔使浅层地下水渗径延长，改变地下水的径流条件，可能使上游局部范围迎水面壅高，下游背水面局部水位下降。

工程建设过程中，严格按设计规范进行防水、止水，不会造成地下水的大量漏失；对化粪池采取防渗措施，各类生活污水经处理后，进入市政污水管网或地表水体，不会形成对地下水的大范围污染影响。

2.2.3.6 空气污染源

(1) 施工期大气污染源

施工期大气污染物排放主要来自施工开挖、材料堆放、土方运输及粒状建材运输、堆存所产生的扬尘，施工机械、重型运输车辆运行过程中所排放的燃油废气，主要污染物为扬尘、烟尘、氮氧化物（NO_x）。

(2) 运营期大气污染源

本工程不设置锅炉，热水采用电能或太阳能解决，列车采用电力动车组，无机车废气排放。

地下车站风亭排气可能产生一定的异味影响，运营初期风亭排气异味较大，主要与地铁工程采用的各种复合材料、新设备等散发的多种有害气体尚未挥发完有关，随着时间推移这部分气体将逐渐减少，排风亭下风向 15m 以远区域基本感觉不到异味。

油漆库主要作为厂修时部分车体油漆剥落时补漆之用，工作量较小；同时配置有专用的抽吸净化设备，对周边环境污染较小。

轨道交通运输客运量大，工程运营后可以替代大量的地面道路交通，从而可相应地大大减少汽车尾气污染物排放量，对改善地面空气环境质量形成有利影响。

2.2.3.7 固体废物

地铁运营后产生的固体废物主要有车站候车旅客及工作人员产生的生活垃圾，主要成分为饮料瓶罐、纸巾、水果皮及灰土等；停车场及车辆段固体废物主要有客车清扫垃圾、机关办公人员和生产人员产生的日常生活垃圾、少量电力动车用蓄电池、以及检修作业产生的少量废油棉纱等。

各站垃圾由环卫工人收集后，统一交由城市垃圾处理场处置，对环境影响很小。车辆段和停车场定期更换的蓄电池由厂家回收，不会造成危险固体废物危害环境，污水处理站污泥和极少量的油棉纱等其他危险废物，交由有危废处理资质的单位处置。地铁工程产生的固体废物对环境的影响很小。

2.2.4 工程环境影响分析

工程环境影响分析见表 2-11。

表 2-11 环 境 影 响 分 析 表

时 段		工程内容	环 境 影 响
施 工 期	施工 准备期	工程征地	使征地范围内的土地利用功能发生改变，从而对居民生活、城市景观、城市绿化、城市交通及社会经济等造成影响。
		地下管线 拆迁	1. 对车辆、道路两侧居民造成通行障碍。 2. 土层裸露，干燥而多风天气，造成扬尘，影响环境空气质量，雨天造成道路泥泞，甚至淤塞下水道，污染地表水体。
		居民搬迁	干扰居民工作、生活，产生建筑垃圾。
		单位搬迁	干扰单位正常生产，产生建筑垃圾。
	施工弃土、 施工材料 运输，施工 人员驻扎		1. 形成空气污染源，燃油施工机械排放废气，施工材料运输车辆排放尾气，施工弃土运输车辆撒落及扬尘。 2. 施工材料、施工弃土运输干扰城市交通。 3. 形成水污染源，生产、生活污水排放。
	地下段 施工	明挖施工	1. 对车辆、道路两侧居民造成通行障碍。 2. 土层裸露，晴而多风天气，造成扬尘，影响环境空气质量。 3. 施工泥浆水排放，作业面地下水排放，影响市政雨水管道功能。 4. 基础混凝土浇筑、振捣，形成噪声源。
暗挖施工		1. 竖井施工对车辆、道路两侧居民造成通行障碍。 2. 钻孔冷却水、作业面地下水排放，影响市政雨水管道功能。 3. 施工爆破作业产生振动影响。 4. 竖井风机工作对周围环境形成噪声干扰；排风对周围环境空气质量有一定影响。	
运 营 期	通车 运营期	列车运行 (不利影响)	形成噪声源、振动源、电磁干扰源。
		列车运行 (有利影响)	1. 改变线路所在区域内的土地利用方式，提高地价。 2. 促进沿线地区经济的发展。 3. 轨道交通的建设减少了地面行车数量，提高了车速，减少了汽车尾气造成的污染负荷，从而改善了徐州市的总体环境质量。 4. 方便居民出行，减少居民出行时间，提高劳动生产率。
		车站运营	(1) 车站冲洗等废水，职工、旅客生活污水排放。 (2) 车站风亭、冷却塔排放噪声。 (3) 车站风亭产生异味。 (4) 产生固体废物（生活垃圾）。
		车辆段运营	②列车进出段、段内固定设备形成噪声、振动源。 ③列车进出段、列车检修时，受电弓瞬间离线形成电磁辐射源。 ④车辆检修产生生产污水、废气；职工生活、办公产生生活污水及食堂油烟等。 ⑤车辆检修、整备过程中、职工生活、进段列车等产生固体废物。

2.2.5 环保措施概述

工程设计中的环保治理措施详见表 2-12。

表 2-12 工程设计中的环保治理措施

环境要素	污染源及污染物	治 理 措 施
噪声	列车运行、车站运营	风机安装消声器，风道墙面作吸声处理；选用低噪声冷却塔，风口朝向背离敏感建筑。
振动	列车运行	1. 全线采用长钢轨无缝线路、整体道床和弹性扣件，对钢轨打磨、车轮镟圆，保持轨面平滑； 2. 产生振动的设备设置减振基座，采用软接头连接，在特殊减振地段采用减振扣件、弹性整体道床或浮置板整体道床。
污水	车站、车辆段、停车场	1. 车站生活污水经化粪池处理达标后，排入城市排水系统进入城市污水处理厂。 2. 车辆段以及停车场污水经预处理后排入城市污水处理厂处理或排入地表水体。
施工期	扬尘	1. 施工现场洒水降尘，弃土运输车辆加装覆盖物，防止散落和扬尘。
	污水	1. 各类污废水集中排放，避免无组织排放。
	噪声	1. 施工场地应遵照 GB12523-2011 的有关规定，严格控制夜间施工； 2. 合理安排施工车辆的通行路线和时间。

2.3 影响社会经济和城市生态环境的工程活动简述

工程施工阶段的工程征地、开辟施工场地和基础施工、材料设备及土石方运输等施工活动将占用或破坏城市道路，同时增加城市道路的负荷，使城市交通受到较大干扰，极易出现堵塞现象；施工噪声、扬尘、污水泥浆对周围居民生活造成影响。

工程的运营将改善城市交通条件，带动商业及其他城市公共设施的发展，缓解城市道路交通压力，消除交通拥挤和堵塞现象。同时，风亭的合理设置，将能形成新的城市景观小品，起到美化城市的作用。

2.4 工程与城市相关规划和产业政策相符性分析

2.4.1 工程建设与城市总体规划符合性分析

(1) 徐州市城市总体规划概况

①城市性质与职能

根据《徐州城市总体规划（2007-2020）》，徐州市城市规划区包括徐州市区行政管辖范围、铜山县行政管辖范围及睢宁县双沟镇，总面积 3126 平方公里。

《徐州城市总体规划（2007-2020）》指出，徐州是全国重要的综合性交通枢纽、区域中心城市、国家历史文化名城及生态旅游城市。徐州市主要的城市职能是：全国重要的综合性交通枢纽；徐州是区域中心城市和徐州都市圈的特大核心城市；国家历史文化名城。

②城市总体发展目标

按照我国城市发展和城市现代化建设要求，至 2020 年，基本实现把徐州市建设成为经济繁荣、社会安定、布局合理、设施完善、环境优美的现代化区域中心城市和融合历史精华与现代文明为一体的山水园林城市发展目标。

③第二十三条. 市域城镇空间结构

根据城市总体规划（2007-2020），主城区采取以“双心”为核心，以绿色带相隔离，以快速交通相连接的组团式布局结构：以老城区中心和徐州新区中心为“双心”，分别承担城市商业中心和城市行政、商务中心的职能；利用自然山体、河流、林地等绿色空间和铁路为自然边界，布局金山桥片区、坝山片区、翟山片区、九里山片区、城东新区等五个片区。



徐州市主城区城市设计导引图

(2) 与徐州市城市总体规划协调性分析

①与城市性质、发展目标及策略相容性

《徐州城市总体规划》（2007~2020）确定徐州城市性质为“徐州是全国重要的综合性交通枢纽、区域中心城市、国家历史文化名城及生态旅游城市”。城市发展目标为“成为经济繁荣、社会安定、布局合理、设施完善、环境优美的现代化区域中心城市和融合历史精华与现代文明为一体的山水园林城市发展目标。”交通是城市发展的

基础，徐州市城市性质定位高，要实现其发展目标就必须依靠良好的交通体系。而目前有多条公路、河流和铁路穿城而过，城市内外交通混杂运行现象严重，建成区主要干道上的机动车与非机动车交通量均比较大，机动车流和非机动车流的过分集中，给城市干道带来了较大的运行压力，轨道交通的建设可以缓解城市交通的主要矛盾；通过建设轨道交通可以加强各主要对外交通枢纽之间的衔接换乘，提高城市中心区与对外交通枢纽之间的直达联系，适应徐州市综合交通系统的良性发展，为徐州市城市性质及发展目标的实现提供强有力的基础。

轨道交通的建设可以完善城市服务功能，提高城市区域中心地位，不但能够增强城市吸引力，而且可以显著提高城市与周边区域的合作联系，符合总体规划中“以区域集聚发展为核心，大力推进并完善中心城市建设，择优培育重点中心镇，合理发展一般镇，全面提高城镇发展质量”的城镇发展战略。

通过轨道交通可以推动社会经济快速发展。轨道交通建设运营不但能够直接为城市创造就业机会，还能够带动徐州市电力、车辆制造、土建等相关行业的快速发展，从而推动徐州市经济整体提升，在完善城市交通基础设施的同时，改善城市可达性，强化城市集聚效应，符合总体规划中“加快发展以机械电子为特色的高新技术产业和以化工能源为依托的主导产业，迅速提升徐州工业特别是制造业的竞争力；发展以交通枢纽为依托的现代服务业；实施促进区域分工与城镇化策略的增长极培育策略”的经济发展目标。

轨道交通的建设能够有效减少城市道路建设及小汽车使用对文物古迹的破坏作用，同时减少大规模道路建设对城市历史街区产生切割与破坏，保存城市原有的结构与文脉，而且有利于促进徐州市历史文化资源的开发，扩大城市文化的影响力、弘扬文化名城文化精神。轨道交通通过引导城市有序发展，能够有效避免城市随意开发对城市风貌的破坏作用。与“徐州市国家历史文化名城”的城市性质是相容的。

轨道交通能耗低、环境负荷低，是一种节能环保的绿色交通方式，减少污染、优化环境、资源节约利用，促进城市可持续发展。与徐州市“生态环境良好”的城市总体发展目标是相符的。

1 号线为东西向骨架线，联系老城与火车站、坝山、高速铁路和城东片区等主要客流集散点，联系徐州站、徐州东站（高铁站）和淮海西客运站、中心汽车站等公路枢纽，老城三大商业中心和坝山片区中心等。线路走向为城市东西向主轴方向，在空间布局方面加强了老城区与坝山组团和城东片区的联系，促进了坝山与城东片区的开发的开发，符合徐州市总体规划。

②与城市用地规划的协调性分析

根据总体规划图，工程沿线的用地性质见下表及图。

表 2-13

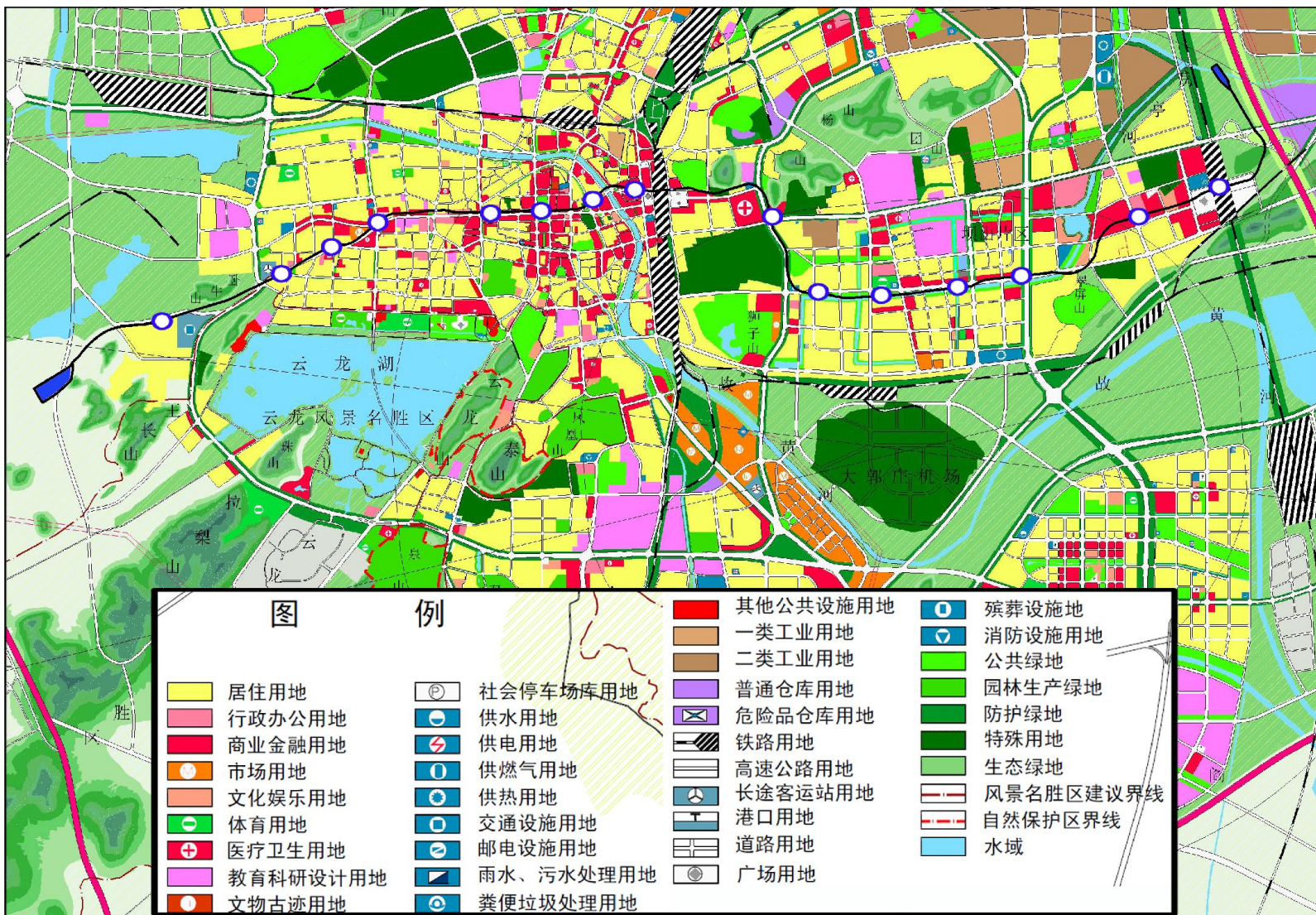
工程沿线用地规划性质

序号	线路区间	沿线规划概况	沿线规划图
1	杏子山站 ~工农北路 站段	线路所经区域隶属于铜山区、泉山区，划为以居住为主的综合性服务区，用地规划以居住用地为主，分布有少量教育科研用地和公共交通用地	
2	人民广场 站~文化宫 站段	线路所经老城区核心区，以商业、医院、厂矿企业单位为主，夹杂部分居民区、学校，规划用地以商业商务为主	
3	徐州火车站 站~铜山路 站段	线路穿多以居住用地为主，沿线分布有多处居民小区沿线两侧规划以居住为主，兼市政交通用地	
4	狮子山站~ 一号路段	沿线为城市待发展区域，远期规划土地性质以居住和商业为主	
5	振兴路站~ 徐州东站段	线路所经为经济开发区及高铁商务区，主要以居住用地为主，现状分布有珠山、少量村庄，有绿地之窗、开易软件园等项目正在开发建设	



续上

序号	线路区间	沿线规划概况	沿线规划图
6	杏子山车辆段	段址范围覆盖路窝村和北望村北部，现状为农田、民房，用地以宅基地、农田和旱地为主。该地带规划控制为轨道交通车场用地	
7	高铁停车场	场址北部有徐州市立本学院（原徐州市医学院东校区），南部有少量厂房，场址内地形较为平坦，主要为农田和旱地。该地带规划控制为轨道交通车场用地	



工程沿线用地规划图

本工程主要沿既有道路敷设，没有对沿线规划地块造成切割，工程沿线用地规划主要为居住用地、商业用地等，本工程为地下敷设，噪声影响较小，地下车站、风亭、冷却塔等噪声污染源通过采用适当的降噪措施，并控制与居住区的距离，可满足环境要求，地铁振动也可采取相应的措施，达到相应的环境要求。总体而言，工程的实施不会对沿线规划地块特别是规划居住用地造成影响。工程采用地下敷设，地铁的施工不但提高了土地利用效率，完善了交通基础设施，也有助于加强沿线配套公共服务设施建设，改善沿线生活环境，有利于沿线规划功能的实现。

2.4.2 与土地利用规划的协调性分析

(1) 《徐州市土地利用总体规划（2006-2020 年）》概况

① 土地利用战略任务

正确处理保障经济发展与保护土地资源的关系，切实保护耕地与基本农田，合理调整土地利用结构和布局，充分挖掘存量用地潜力，改善土地生态环境，为实施新型工业化、城市化和沿东陇海产业带开发战略，提升徐州市淮海经济区中心城市地位，争做江北“两个率先”领头羊，培育江苏新的经济增长点提供用地支撑。

② 土地利用战略重点

严格执行耕地占补平衡制度，完善耕地保护利益机制，加大耕地产能建设力度，提高优质耕地比重，稳定和提高农业生产能力。发展高效特色农业，建设现代农业基地，充分发挥耕地的生产、生态和生活功能。

完善土地价格竞争机制，促进土地市场精细化运作。实行行业用地定额和用地投资强度、容积率“双控”标准，规范土地开发，强化批后监管。积极盘活城镇存量建设用地，推进城乡建设用地增减挂钩，推动土地利用方式从外延扩张向内涵挖潜、集约高效转变。

优先保障基础设施、先进制造业和现代服务业发展用地，严格控制低端落后产业用地，优化区域和城乡土地利用结构。理性扩展中心城区和重点城镇建设用地空间，促进人口向中心城区和重点镇转移，引导产业集中布局、集聚发展，增强城镇的集聚与带动作用。明确区域功能定位和发展方向，注重区域土地利用功能的协调和耦合，使人口、资源、环境相互协调。

加大采煤塌陷地治理力度，统筹产业转型、生态修复、环境整治和土地综合利用，根据塌陷地自然条件，采取恢复耕种、种养结合、立体开发等措施，增加粮食生产能力和农民收入。加快矿山环境治理，重点推进中心城区核心区、城市窗口区、风景名胜区的废弃露采矿山生态修复（重建），盘活利用关闭破产矿山土地，提高土地资源基础支撑能力。

落实生态市建设战略，保障基础生态用地需求，强化自然生态空间保护，加大综

合治理力度，构建环境友好型土地利用模式，构筑经济社会发展的绿色生态屏障。

创新土地集约利用机制，探索规划实施动态评价考核制度，加强和改进规划实施保障措施，增强土地参与宏观调控的针对性和有效性。

③ 耕地和基本农田保护目标

以耕地保护为核心，实行最严格的耕地和基本农田保护制度，落实耕地与基本农田保护任务，扭转耕地过快减少的趋势。到 2010 年、2020 年全市耕地保有量分别保持在 594923.9 公顷、594840.5 公顷，确保 560660.0 公顷基本农田保护面积不减少，质量明显提高。

④ 建设用地规模控制目标

以优化整合城乡建设用地为重点，合理安排各类建设用地增长规模与时序，逐步形成与淮海经济区中心城市相适应的用地格局。2006-2020 年，全市新增建设用地控制在 19547.1 公顷，建设占用耕地控制在 13231.0 公顷。其中，近期新增建设用地控制在 6855.2 公顷，建设占用耕地控制在 4572.9 公顷。到 2010 年、2020 年，城乡建设用地规模分别控制在 168493.1 公顷、174011.2 公顷。

⑤ 土地节约集约利用目标

严格执行各类各业用地标准，大力开发存量建设用地潜力，实现土地利用方式逐步由外延扩张向内涵提升转变，推进经济发展方式转变。到 2010 年、2020 年人均城镇工矿用地分别控制在 123 平方米/人、120 平方米/人以下。

⑥ 土地综合整治目标

加大土地综合整治力度，严格落实土地整理复垦开发补充耕地任务，提升耕地和基本农田整体质量。2006-2020 年全市土地整理复垦开发补充耕地 14775.4 公顷，其中近期补充耕地 4572.9 公顷。

(2) 协调性分析

轨道交通是一种绿色交通，使用清洁能源，污染排放量小，符合积极推行和谐可持续发展的战略。同时轨道交通占地数量小，土地利用效率远高于其他常规地面交通，在缓解城市交通拥堵状况、引导城市空间布局优化调整的同时，大大提高了城市土地的利用效率和对于城市基础设施建设的资源承载能力，符合节约集约用地战略。

本工程的实施有利于加强城乡的联系，促进城乡的和谐发展，同时符合节约集约用地的战略，本工程未占用基本农田，不会影响土地利用的总体规划目标。

通过上述分析可见，本工程符合徐州市土地利用总体规划的总体战略及规划目标，不会对土地利用总格局及耕地保护造成影响，总体而言，本工程与徐州市土地利用总体规划是相符合的。

2.4.3 与徐州市轨道交通建设规划协调性分析

(1) 徐州市城市轨道交通近期建设规划（2013~2020 年）概述

根据徐州市城市综合交通规划，徐州市交通发展的目标为：以便捷的对外交通设施推进徐州都市圈的生长发育；形成与特大城市相适应的交通网络；建立优质、高效的客运交通服务体系；形成合理的交通方式结构；以优秀的综合交通管理为城市增色。

城市交通发展策略：老城区以老城保护、云龙风景名胜区保护为主，以公共交通为主导交通方式；老城区与主城区各片区之间建立快速公共客运系统和快速道路系统；加强交通设施建设，采用“交通设施发展为先导”策略，促进城市新区开发和老城改造；建设与城市布局形态相协调的道路网络；在老城区向东、东南跨越铁路、河湖和山体的交通薄弱截面，提高现有通道道路等级，增加通道，以支持城市向东、东南发展的战略。

公共交通建立以快速轨道交通为骨干，地面公共汽车交通为主体，其它公共交通方式为辅助的方便快捷、布局合理、设施先进、管理良好、环保舒适的多层次现代化公共交通系统。突出公共交通在城市交通中的优先发展地位，优化公交线网布局，加强场站建设，提高服务水平，吸引更多的乘客，逐步改善居民出行结构，提高公交承担的客运比例。公交发展目标为至 2020 年城市公共交通承担客流比例达到 25~30%。

根据国务院批复的《徐州市城市轨道交通近期建设规划（2013~2020 年）》，徐州市远景年城市轨道交通线网为“放射状+半环形”的网络结构，由 4 条放射线和 1 条半环线路组成，总长约 151.9 公里。近期建设轨道交通 1、2、3 号线一期工程，线路总长 67km。其中，1 号线一期工程自汉王新城站至高速铁路站，线路长约 23.1 公里，设站 16 座，投资 150.14 亿元，规划建设期为 2013-2017 年。

(2) 与徐州市轨道交通建设规划协调性分析

徐州市轨道交通 1 号线是徐州市轨道交通线网中的核心骨架线路，同时是以满足客流需求为主，引导城市规划为辅的轨道交通线路。轨道交通 1 号线为徐州市轨道交通的核心线路，可以减轻徐州市东西向主要干道的地面交通压力，增强中心区客流、车流疏散的能力，同时不给城市交通管理增加任何负担，从根本上解决徐州市东西向的交通矛盾。轨道交通 1 号线的修建，将大大增强老城区、坝山组团、城东组团间通道的运能，从而明显缓解通道内因道路交通不足而导致的组团间通道运能紧张的状况，将相互隔离的功能组团整合为紧密联系的整体。

相比较《徐州市城市快速轨道交通建设规划（2013~2020）》，本次 1 号线一期工程为杏子山站到徐州东站站，汉王新城站及汉杏区间设为二期工程，起点变化引起段址变化，接轨于杏子山站，段址位于车站西南侧地块内。线路缩短 3.053km，车站由建设规划的 16 座改为 17 座，增加 2 座地下站，减少 1 座高架站，将 1 座高架站改为

地下站并且全为地下站。与拟定的线网总体布局、规模与当地资源环境承载力较适应。

综上所述，本工程建设与与徐州市轨道交通建设规划是相协调的。

2.4.4 与徐州市绿地系统规划协调性分析

(1) 徐州市城市绿地系统规划概述

① 徐州生态绿地规划的框架内容

根据徐州都市区的自然环境特点和生态控制要求，徐州都市区生态绿地系统框架将由“两湖、两轴、三区、四楔、六山、八水”组成。由此形成山水人文相融、远近兼顾、点、线、面结合的山--水—城为一体的生态框架。

a “两湖”：云龙湖和微山湖，应以水体保护和景观控制为主。

b “两轴”：建设两条重要的南北向生态轴线，一条从微山湖经过九里塌陷区湿地郊野公园、故黄河上游湿地郊野公园，通向云龙山风景名胜区内群山；一条依托京沪高速铁路与京沪高速公路的防护林地，从微山湖开始，经过湖西群山林地、大黄山生态湿地郊野公园、故黄河下游组团隔离绿地，通向徐州东南方的吕梁山风景旅游区。

c “三区”：吕梁山风景旅游区、大洞山自然保护区和微山湖湖西湿地自然保护区，主要保护植物、群山自然景观和其中的人文景观。

d “四楔”：在徐州主城区四周，要以云龙山风景名胜区、杨山组团隔离绿地、拖龙山隔离绿地、九里山隔离绿地构成联系城市绿地系统与外围生态绿地的重要廊道，发挥隔离城市各个组团片区，防止城市连片发展的重要作用。

e “六山”，重点保护以云龙山、泉山、杨山、九里山、拉犁山、楚王山为主峰的六组山体，改善主城区生态环境，美化城市景观。

f “八水”，逐步治理故黄河、京杭大运河、奎河、丁万河、房亭河、玉带河、荆马河、三八河，作为徐州重要的水网系统，和城市外围生态绿地系统的重要脉络。

② 城区外围生态绿地规划

a 生态保护区

自然保护区泉山自然保护区：泉山自然保护区位于徐州都市区南部，包括泉山、泰山、凤凰山西麓、云龙山，总面积 370 公顷，为省级自然保护区。微山湖湖西湿地自然保护区：微山湖湖面广阔，碧波荡漾，野鸭成群，妙趣横生，尤以万亩荷花闻名于世，湖畔群山层峦叠嶂，是徐州的北部天然屏障。大洞山自然保护区：徐州市位于华北平原的东南部，域内除中部和东部存在少数丘岗外，大部皆为平原，丘陵海拔一般在 100—200 米左右，其中徐州市区东北的大洞山为全市最高峰，海拔 361 米。大洞山周边风光秀美，溪流环绕在青山翠谷之中，已经被批准为市级地带林自然保护区。

水源保护区位于城东南的张集水源地为城市主要的水源保护区；规划对其按照国

家法律规定依法管理，保护水源。

水体保护区六堡水库、杨洼水库、黄水口水库、下洪水库等人工水体，沿岸控制 500—1000 米蓝线，建设成为风景林带。城西湿地：位于城区故黄河河道上游，包括位于城西的马山村西水面和火花村北水面及其外围 500 米范围，规划在该地区水陆交界处广植湿生植物，营造人工湿地生态群落。

云龙山风景名胜区在 1984 年通过审批，目前徐州市已编制完成《徐州市云龙湖风景名胜区总体规划》。

b 郊野森林公园：

徐州都市区北部有大片煤矿开采区，煤矿开采后形成的塌陷区不适于进行大规模城市建设，这些塌陷区用地最好是建设成为徐州外围郊野森林公园。大黄山湿地、九里塌陷区湿地、故黄河上游湿地是其中较集中的三处，由于其靠近市区，产生得生态效益将更为可观，规划将其作为徐州生态林地建设的重要发展区域。

② 主城区绿地系统规划

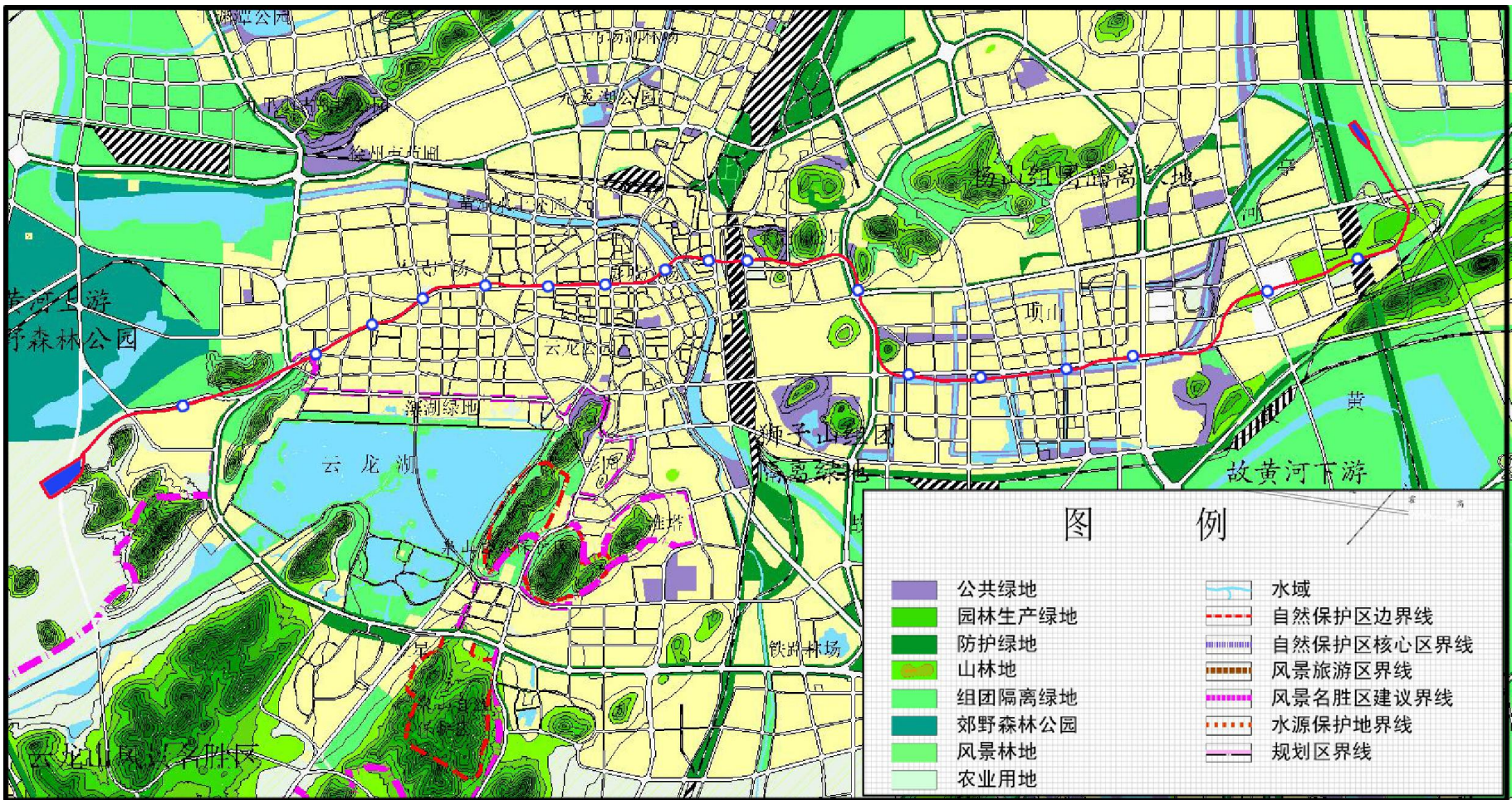
作为全省三大都市圈之一的中心城市和特大城市，徐州市公园建设应做到种类齐全、功能完善、级配合理、分布科学。徐州市现状公园以综合型公园为主，且主要集中在南部，级配也不合理。规划新建 17 个公园，再加上原有 11 个公园，使徐州城区公园总数达到 28 个。

(2) 与徐州市绿地系统规划协调性分析

与城市地面交通相比较，城市轨道交通建设占用土地大为节省，可有效控制工程沿线用地规模；本工程沿既有道路敷设，在缓解地面交通的同时，可最大限度的减少占用城市绿地，同时有利于绿地等城市生态基础设施的建设和恢复，从而达到改善城市景观的目的。

本次线路不占用风景林地、防护绿地、生产绿地、居住区绿地、单位附属绿地，工程对城市绿地占用主要集中在沿线车站出入口、风亭等地面构筑物对道路绿化带的占用，通过采取有效的恢复措施（如在出入上方设置花坛等），可消除工程建设对绿地的影响。

综上所述，本工程不会对徐州市绿地系统结构造成影响，不会对绿地保护造成影响，总体与徐州市绿地系统规划是相协调的。



工程沿线绿地系统规划图

2.4.5 与历史文化名城保护规划协调性分析

(1) 历史文化名城保护规划概述

① 保护规划的目标和原则

抢救濒临毁坏的珍贵文物古迹及近代优秀建筑，保护历史文化遗存，继承优秀历史传统，发扬城市文化特色。注重系统保护与重点保护相结合，协调历史文化名城保护与城市建设发展、自然景观的保护利用以及城市景观特色创造的关系；重点保护有重要影响和地位的革命史迹、文物古迹及其周围环境，历史街区的传统风貌，独特、优美的自然地理环境和城市形态；建设具有深远的历史文化渊源和地方特色的历史文化名城。

② 重点保护内容及范围

a 重点保护一处八点国家级文物保护单位和二十二处省级文物保护单位：楚王山汉墓群、狮子山汉墓及陪葬兵马俑坑、驮篮山汉墓、北洞山汉墓、龟山汉墓、东洞山汉墓、南洞山汉墓、卧牛山汉墓等一处八点国家级文物保护单位；徐州耶稣圣心堂、云龙山摩崖造像、茅村汉画像石墓、淮海战役烈士纪念塔、土山汉墓、大墩子遗址、王杰烈士墓、淮海战役碾庄战斗革命烈士纪念碑、寨山摩崖石刻、大风歌碑、宿北大战前沿指挥所、双孤堆古墓群、拉犁山汉墓、花厅遗址、李可染旧居、石户城遗址、小徐庄遗址、梁王城遗址、晓明楼、阎尔梅古墓、白集汉画像石墓、户部山古民居群（佘家大院、翟家大院、郑家刘家大院、李蟠状元府、崔涛故居、魏家小院、魏家楼、老盐店、李家大院）二十二处省级文物保护单位。以上各处其保护范围均按文物主管部门确定的范围。

b 重点保护传统历史城区地下文物埋藏区：地下城遗址包括传统历史城区与奎山历史城区两片。传统历史城区以古彭广场为中心，东至解放路，南到青年路，西到水井巷，北到夹河街。可选择一至三处文化层堆积丰富、又具备保护条件的地下城遗址，建立地下城遗址博物馆；奎山山脚下，是一处重要的地下文物埋藏区，应尽快完成对此地区的探勘，并划定明确的保护范围。

c 重点保护两片历史街区：编制户部山历史文化街区规划，保护好古民居、古街巷、古遗址，统一机构管理，重点保护土山汉墓、戏马台、李蟠故居，乾隆行宫。其保护范围东起解放南路、西至彭城路、南起和平路、北至马市街，总面积为 36 公顷。云龙山历史文化街区重点保护山上的历史建筑物、石刻、寺庙、历史遗迹等。编制云龙山历史文化街区规划，其保护范围东起泰山路、西至湖东路、南到云龙山脉中部，北到和平路，面积为 112.5 公顷。

③ 古城格局及历史风貌的保护

a 保护古城中轴线彭城路，北起黄河南岸牌楼—市机关北院—彭城路宽段—彭城

路步行街—和平路交叉口，全长 2.5 公里。保护好中轴线两侧现存的古迹：黄楼、牌楼、鼓楼、吴亚鲁革命活动旧址、护城河、崔焘故居、念佛堂、土山汉墓等。彭城路两侧建筑应与所在地区的历史风貌相协调，严格控制建筑高度，增加绿带，强化轴线效果。对必要进行恢复和重建的项目，在进行科学论证后，应当严格履行审批程序。

b 保护徐州老城城墙。划定四片保护地段，南城墙为奎河北岸一段，东城墙为开明街至后井涯，西城墙从二院至燕子楼小学，北城墙为牌楼市场一段。保护护城河及护城石堤，其范围在城墙遗址两侧不少于 20 米宽。在各城门遗址树立标志物。结合城市拆迁建设，沿古城城墙建设一条宽度 30 米的绿带，综合城墙遗址的保护与城门的修复，强化古城城址轮廓。

c 控制古城建筑高度，疏解建筑密度，保护历史风貌。保护区、建设控制地带、风貌协调区内所有改造建筑和新建建筑严禁屋面使用琉璃瓦（寺庙宗教建筑除外），墙面不得使用瓷砖，以免对传统建筑环境造成破坏。建筑色彩禁止过于鲜艳，应以青、白二种色调为主体，以与传统建筑相协调。对于已经使用琉璃瓦和瓷砖的建筑，应加以强制改造。

④ 历史文化名城的山水格局和自然环境的保护

保护古城城市轮廓线和老城与云龙湖的山水关系。严格保护城市景观线，主要包括云龙山观景台至淮海战役烈士纪念馆、观景台至电视塔、戏马台至电视塔、戏马台至淮海食品城、云龙山至电视塔、云龙山至戏马台、戏马台至淮塔。景观线保护范围内新建筑的高度，应加以严格控制，禁止插建高层建筑。

保护城市山水格局和风景名胜区环境：徐州城郊风景名胜区和自然山水是徐州历史文化名城大格局的构成部分，应予以保护。这类地区的保护纳入于对风景名胜区、自然保护区、城市组团绿化隔离带和城市绿地的规划管理工作中，重点包括云龙山、云龙湖、泉山、凤凰山、故黄河、汉王等六片自然山水风貌保护区。

(2) 协调性分析

根据资料核查和现场踏勘，本工程穿越古城保护区，涉及文物保护范围 5 处（国家级文物保护单位卧牛山西汉楚王墓，市级文物保护单位彭城广场地下城遗址、徐州明清西门城墙遗址、花园饭店和钟鼓楼），地下文物埋藏区 2 处（彭城广场地下文物埋藏区、卧牛山地下文物埋藏区）。

工程以隧道形式穿越古城保护区，地面工程仅为车站出口和风亭，建议优化景观设计，使车站出口和风亭设计与周围建筑风格相协调。

拟建线路设计方案临近彭城广场地下城遗址、徐州明清西门城墙遗址、花园饭店和钟鼓楼，工程不在上述文物保护的保护范围和建设控制地带之内，只要规范施工、加强管理，本工程的建设对彭城广场地下城遗址、徐州明清西门城墙遗址、花园饭店

和钟鼓楼的影响可控。

工程穿越卧牛山西汉楚王墓建设控制地带约 760m，卧牛山西汉楚王墓属于国家重点文物保护单位。线路杏子山站与韩山商业街站区间距离文物保护单位本体 24 米，距离保护范围边界 8 米，工程以隧道形式通过，区间线路埋深大于 30 米。工程以矿山法施工，距离工程距离文物本体较远，不会对卧牛山西汉楚王墓的保护造成较大影响。

徐州市历史文化名城保护规划共划分了彭城广场地下文物埋藏区、奎山地下文物埋藏区、王陵路地下文物埋藏区、龟山地下文物埋藏区、卧牛山地下文物埋藏区、狮子山地下文物埋藏区 6 片地下文物埋藏区，本工程杏子山站-韩山商业街站区段下穿了卧牛山地下文物埋藏区，西安路站-文化宫站区段下穿了彭城广场地下文物埋藏区，并在埋藏区内设彭城广场站。在地下文物埋藏区内进行工程建设，建设单位在取得建设项目选址意见书后，应当向文物行政部门申请考古调查、勘探。地下埋藏区内施工应该采取盾构方式，在施工过程中，发现地下文物，应当立即停止施工，并及时向文物行政部门报告。文物行政部门提出需要进行考古发掘意见的，在考古发掘结束前，不得擅自进行考古发掘区域内继续施工或者进行生产活动。施工单位或者生产单位应当指定专人保护现场，建设单位应当予以支持配合。

通过采取以上减缓措施，工程不会对文物保护单位和地下文物埋藏区造成较大影响。总体而言，本工程与徐州市历史文化名城保护规划是相协调的。

2.4.6 与江苏省生态红线区域保护规划协调性分析

《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发〔2013〕113 号）将江苏省划定 15 类 779 块生态红线区域，总面积 24103.49 平方公里。其中，陆域生态红线区域总面积 22839.58 平方公里，占全省国土面积的 22.23%；海域生态红线区域面积 1263.91 平方公里。15 类生态红线区域包括自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质遗迹保护区、湿地公园、饮用水水源保护区、海洋特别保护区、洪水调蓄区、重要水源涵养区、重要渔业水域、重要湿地、清水通道维护区、生态公益林、太湖重要保护区、特殊物种保护区。

生态红线区域实行分级管理，划分为一级管控区和二级管控区。一级管控区是生态红线的核心，实行最严格的管控措施，严禁一切形式的开发建设活动；二级管控区以生态保护为重点，实行差别化的管控措施，严禁有损主导生态功能的开发建设活动。

本工程位于徐州市铜山区、泉山区、云龙区和鼓楼区。根据《江苏省生态红线区域保护规划》，徐州市生态红线区域总面积 2093.6 平方公里，占国土面积比例为 18.6%，其中一级管控区面积 211.08 平方公里，二级管控区面积 1882.52 平方公里。

本工程站东广场至铜山路段、一号路站~徐州东站穿越徐州市生态红线区域中七里沟地下水（徐州市区）饮用水水源保护区二级管控区线路沿规划淮海东路延长线走

行，该项目即将实施。根据坝山片区的客流特点、线网规划、建设规划，线路需过火车站后拐上和平路，本段线位为唯一的可行路径。线路沿和平路走行，要接入徐州东站站，根据开发区的规划、客流及现状情况、线网规划、建设规划情况，目前线位接入京沪高铁站预留的工程较为便捷，本线位为最优的线位。

本工程高铁停车场部分占用房亭河（徐州市区）清水通道维护区二级管控区。根据规划，1号线一期工程东端位于开发区、城东新区，均为居住、商业用地，仅徐连公路北侧、京福高速公路西侧、京沪高铁东侧、房亭河南侧的区域规划为绿地、工业用地，该区域距离终点站距离较为合适，因此选址于此处。

本工程线路全部为地下敷设，穿越生态红线管控区范围内只车站出入口位置占用部分土地，占用七里沟地下水（徐州市区）饮用水水源保护区二级管控区面积约1400m²；高铁停车场为地面工程，占用房亭河（徐州市区）清水通道维护区二级管控区面积约12600m²。工程建设与沿线生态红线区域规划协调性分析见下表。

生态红线是指对维护国家和区域生态安全及经济社会可持续发展具有重要战略意义，本评价建议在工程施工过程中，禁止生活污水、生产废水排入生态管控区内；施工中产生的生活垃圾及生产废弃物，应集中交环卫部门处理，不得在生态管控区内设置临时垃圾、废弃物堆放场；严格管理，加强施工人员环保意识，尽量减少施工中的跑、冒、滴、漏。最大限度避免对周围水体的影响。

总体而言，本工程与江苏省生态红线区域保护规划是相协调的。

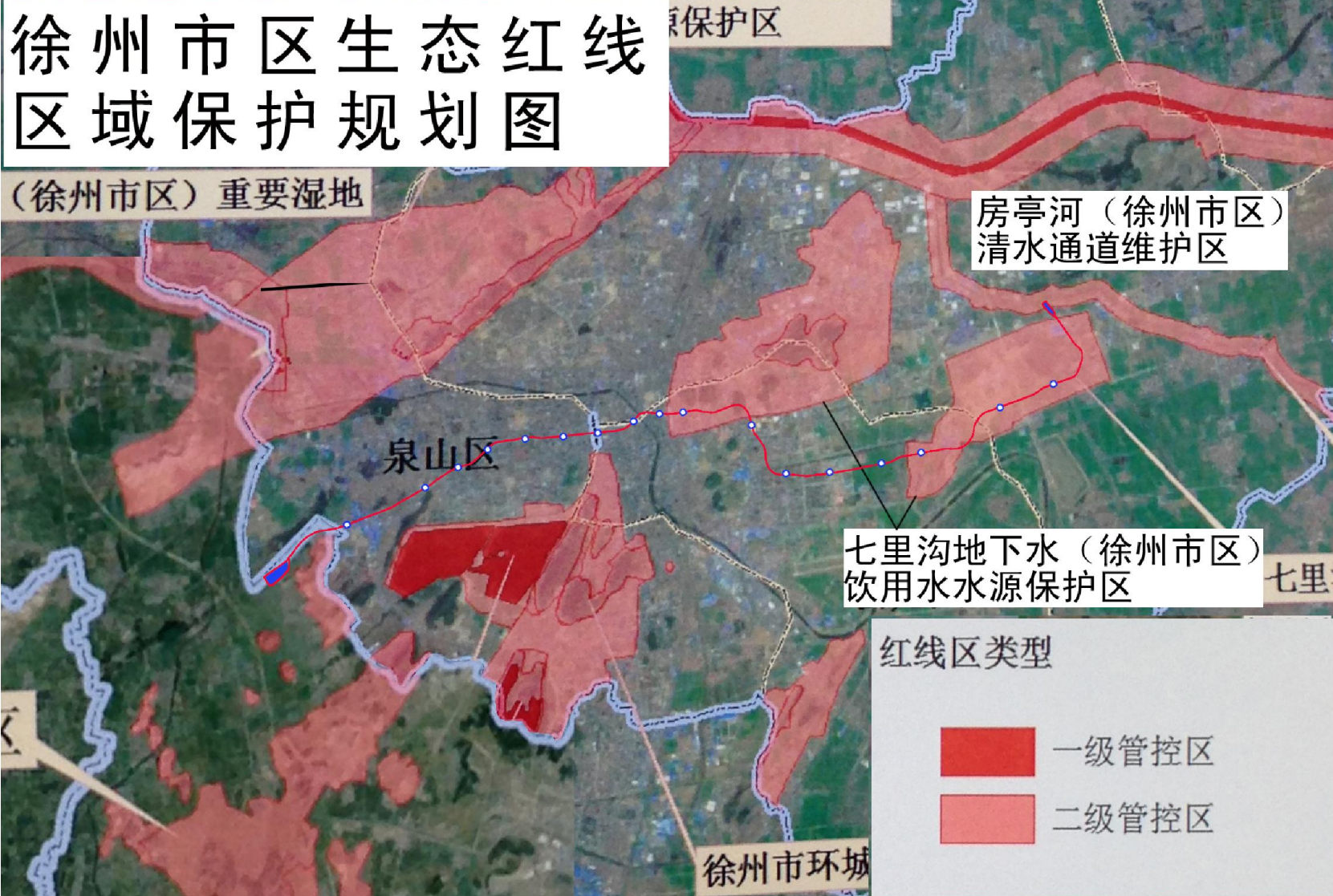


表 2-14

徐州 1 号线一期与沿线生态红线区域规划协调性分析

调性分析

线路	区段	红线区域名称	级别	保护要求	工程内容	协调性分析
徐州轨道交通 1 号线一期工程	徐州火车站~铜山路站	七里沟地下水（徐州市区）饮用水水源保护区	二级管控区	二级管控区内禁止下列行为：新建、扩建排放含持久性有机污染物和含汞、镉、铅、砷、硫、铬、氰化物等污染物的建设项目；新建、扩建化学制浆造纸、制革、电镀、印制线路板、印染、染料、炼油、炼焦、农药、石棉、水泥、玻璃、冶炼等建设项目；排放省人民政府公布的有机毒物控制名录中确定的污染物；建设高尔夫球场、废物回收（加工）场和有毒有害物品仓库、堆栈，或者设置煤场、灰场、垃圾填埋场；新建、扩建对水体污染严重的其他建设项目，或者从事法律、法规禁止的其他活动；设置排污口；从事危险化学品装卸作业或者煤炭、矿砂、水泥等散货装卸作业；设置水上餐饮、娱乐设施（场所），从事船舶、机动车等修造、拆解作业，或者在水域内采砂、取土；围垦河道和滩地，从事围网、网箱养殖，或者设置集中式畜禽饲养场、屠宰场；新建、改建、扩建排放污染物的其他建设项目，或者从事法律、法规禁止的其他活动。在饮用水水源二级保护区内从事旅游等经营活动的，应当采取措施防止污染饮用水水体。	地下段、地面车站	本工程线路为地下段，最大程度减轻了施工和运营对生态红线区域的影响，同时轨道交通属于绿色交通，运营期基本无大气污染，车站运营期产生的污水排入城市污水管网，不会对周边水体造成影响。由此可见，工程建设和运营对该生态红线区域的生态环境保护目标造成影响较小，所以本工程线路与该生态红线区域规划是相协调的。
	学院东路站~高铁停车场				地下段、地面车站	
	高铁停车场	房亭河（徐州市区）清水通道维护区	二级管控区	二级管控区内未经许可禁止下列活动：排放污水、倾倒工业废渣、垃圾、粪便及其他废弃物；从事网箱、网围渔业养殖；使用不符合国家规定防污条件的运载工具；新建、扩建可能污染水环境的设施和项目，已建成的设施和项目，其污染物排放超过国家和地方规定排放标准的，应当限期治理或搬迁。	地面停车场	该功能区内的线路为地上段，工程不新建排污口，而且停车场产生的噪声、污水、固废等环境污染是可控的，由此可见工程不会破坏工期区域生态安全，工程的施工和运营对周边的环境产生的影响较小，同时工程的建设有利于区域产业经济的发展和城镇的现代化建设，所以本工程线路与该生态红线区域规划是相协调的。



工程与徐州市生态红线区域保护规划关系图

3 项目影响区域环境概况

3.1 自然环境特征

3.1.1 地形地貌

徐州市区位于鲁南山区向黄淮海平原过渡的部位，以平原为主，中部斜插丘陵山带，区内山体最大海拔标高 153m，一般标高 100m 左右。山体坡角一般为 $15^{\circ}\sim 35^{\circ}$ 。平原是黄淮平原的一部分，其中黄河故道地势较高，海拔标高 36~42m，其余地势低平，海拔标高 32~36m，自北西向南东微倾斜。根据地貌的分类原则：形态+成因+微地貌特征，徐州市区内的地貌形态主要有丘陵（残丘）和平原两大类，前者是剥蚀-溶蚀作用的结果，后者是堆积作用的结果。

（1）剥蚀-溶蚀丘陵、残丘

主要分布在 1 号线的起点至杏山子站的南侧、金融街站西侧、站东广场站和铜山路站以北、经七路站与高速铁路站东西两侧，分布有花头山、龟山、卧牛山、子房山、无名山、猪山、凤凰山等丘陵残丘呈东西向分布，由寒武系碳酸盐岩构成，基岩裸露，地面标高 40-90m；一般在标高 50m 以上坡度较陡，坡角 20~35 度，地表岩溶发育较差，标高 50m 以下坡度变缓，坡角 5~15 度，地表岩溶发育较好。

（2）堆积平原

堆积地貌从成因上可分为冲积、冲（坡）-洪积和冲-湖积三类；冲积类型地貌依其微地貌特征又进一步分为冲积平原和垆状高地。

冲积平原分布较广，标高在 32.0~36.0m，地势平坦，从北西向南东微倾斜，坡降约为千分之一，表层岩性为第四系全新统黄泛冲积粉土，沿线分布于金融街站至文化宫站区间段（主要分布于线路以北）、车辆段、小山站（二期）至线路终点段。

冲积垆状高地即废黄河高漫滩，分布于黄河故道两侧，由黄河带来的粉砂、粉土堆积而成。标高 36.0~42.0m，两侧形成天然堤坝，高出冲积平原 5~10m，沿线主要分布于起点至杏山子站连线东北、文化宫站至站东广场站之间的地段。

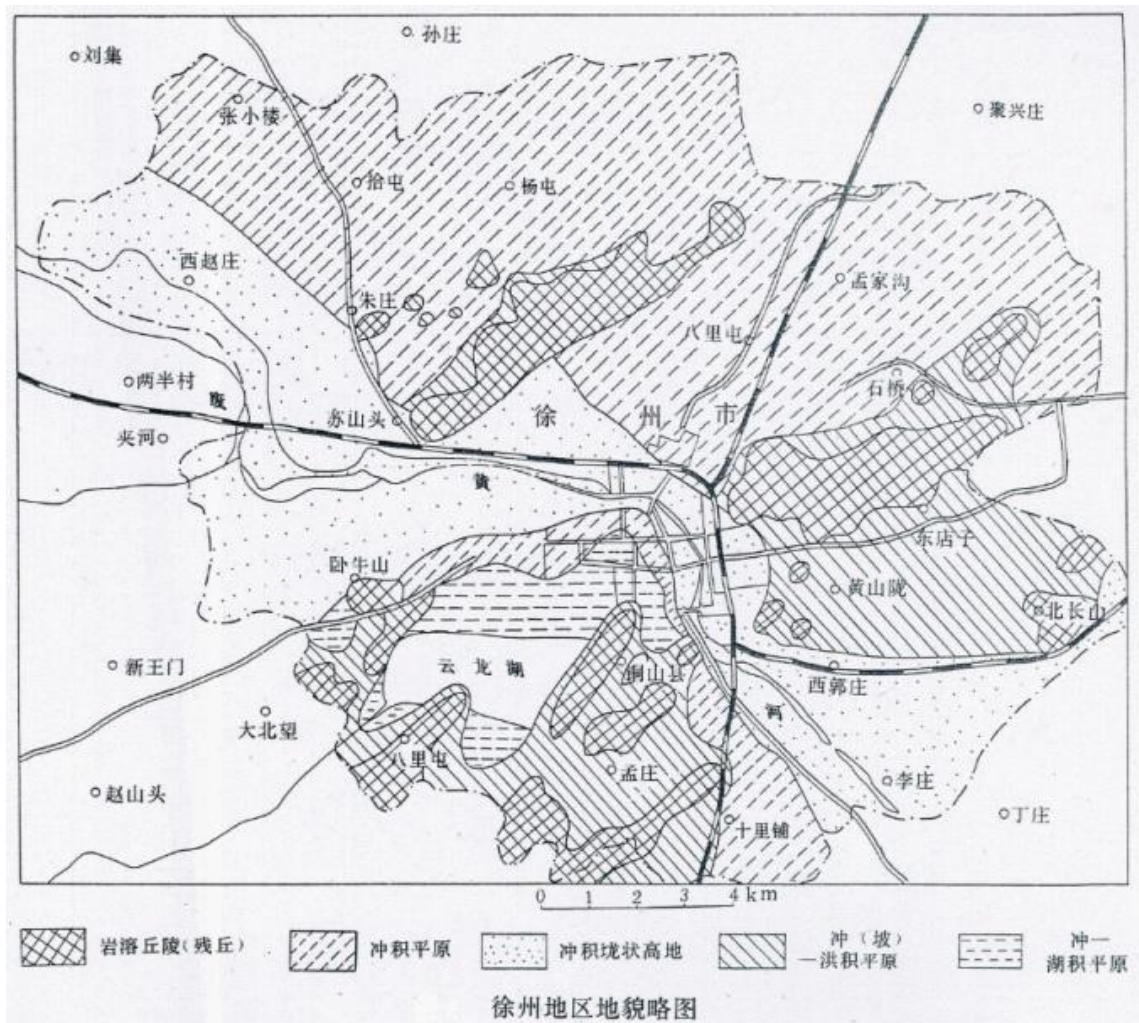
冲（坡）-洪积沿丘陵边缘环状分布，标高 32.5~50m，从丘陵向平原缓倾斜，坡角 $1^{\circ}\sim 5^{\circ}$ ，由第四系中上更新统棕红色含钙核粘土和全新统棕红、棕黄色粘土构成。沿线主要分布于卧牛山山前地段、站东广场站至小山站间的山前地带。

冲-湖积平原分布于云龙湖北侧，由第四系全新统粉土夹薄层粉质粘土组成，沿线分布于金融街站至彭城广场站区间段（主要分布于线路以南）。

需指出的是，轨道交通工程沿线城市化程度较高，人类活动对原生地貌形态改变较大，而相对偏远的市郊由于人为采矿活动，局部地段形成采空塌陷的鱼塘，采石活

动形成大大小小的采石坑等。

徐州地区地貌分区略图见图 3-1。



3.1.2 工程地质

(1) 地层岩性

沿线第四系覆盖层有全新世人工填土、淤泥质黏土、黏土、粉土、粉砂，晚更新世黏土。下伏基岩有石炭系铝土质页岩、灰岩；奥陶系灰岩；寒武系灰岩、泥质灰岩；震旦系灰岩以及青白口系钙质页岩。

(2) 工程地质评价

沿线分布的人工填土层结构松散，成分杂，具高压缩性，强度低，荷重易变形，工程性状差，不得作为基础持力层，作为基坑壁和隧道围岩自稳性差，需加强支护。第四系松散土层，包括全新世、晚更新世冲积淤泥质黏土、黏土、粉土、粉砂等，工程性状较差，具中或中一高压缩性，强度较低且厚度差异大，不宜作为基础持力层，作为基坑壁和隧道围岩自稳性较差，需进行有效支护。基岩风化层呈土状、半岩半土状或破碎岩块状，强度相对较高但均匀性差，厚度变化大层位不连续，自稳性稍差，

隧道和车站工程需考虑对该层进行支护止水。弱—微风化岩层，岩性以灰岩为主，强度较高，工程性状较好，是理想的基础持力层，完整岩体自稳性好，但作为隧道围岩和基坑壁包括基础持力层时，需根据节理裂隙、岩溶发育情况等，进行适当的支护、加固、防水处理。

3.1.3 水文地质情况与评价

(1) 地表水

沿线地表水主要为故黄河及三八河河水：

故黄河横贯徐州市区，历史上是洪灾泛滥较为频繁的一条河道，河底高程高于市区地面高程，设计洪水位高出市区地面 6 米多，对市区防洪安全构成了极大威胁。徐州市区段自丁楼闸至程头橡胶坝长 41.7km，现状建成区段建筑密集，河底宽 50~100 米，河底高程 34.0~32.5 米，百年一遇洪水流量 150~257 m³/s，水位 37.8~36.8 米。河道宽仅 70-100 米，堤顶高程 39.5~38.5 米。故黄河河水污染较严重，水量及水位变化较小，季节性变化不明显，主要受大气降水和地表人工排水补给。

三八河位于市区东南部，从云龙区黄山垄村开始，经乔家湖低洼区，在铜山县东贺村附近汇入房亭河，长 9.11km。三八河河道淤积严重，河道宽窄不等，一般底宽 6~11 米，河底高程 28~28.5 米，岸顶高程 33.5 米，过水能力 50m³/s，常水位 31.5~32 米。

(2) 地下水

区内地下水包括填土中的上层滞水、第四系土层中的孔隙水及基岩裂隙水、岩溶水。上层滞水赋存于地表填土中，富水性存在差异，一般极弱—中等富水。孔隙水赋存于第四系松散岩类，包括全新统和更新统冲积成因地层中，含水岩组岩性主要为粉土、粉砂。淤泥质黏土、黏土为相对隔水层，地下水类型多为潜水，局部微承压或承压，含水层富水程度不均匀，一般为弱富水—中等富水，弱透水。基岩裂隙水赋存于基岩风化裂隙、构造裂隙及灰岩的溶蚀裂隙中，其富水性主要取决于裂隙的发育程度及裂隙的性质，富水性不均一，多属弱承压水。局部地段受构造控制岩溶强烈发育可能存在较为集中的岩溶水管道流。

对于碳酸盐岩类（灰岩、白云岩等）裂隙溶洞水，根据岩溶含水层中可溶岩与非可溶岩的组合特征，可划分三个亚类：碳酸盐岩裂隙岩溶水、碳酸盐岩夹碎屑岩裂隙溶洞水、碎屑岩夹碳酸盐岩类裂隙溶洞水。区内碳酸盐岩裂隙岩溶水赋存于奥陶系中下统、寒武系上统及中统张夏组纯碳酸盐岩含水层中，一般裂隙岩溶发育—较发育，富水、透水性好，水化学类型多为矿化度小于 1g/l 的 HCO₃—Ca、HCO₃—Ca·Na（或 Ca·Mg）型水；碳酸盐岩夹碎屑岩裂隙溶洞水赋存于寒武系下统地层中，岩性为灰岩、泥质灰岩和砂、页岩，裂隙、岩溶较发育—不发育，富水、透水性较好—差，水化学类型多为矿化度小于 0.5~1.0g/l 的 HCO₃—Ca 或 HCO₃—Ca·Na 型水；碎屑岩夹碳酸

盐岩裂隙溶洞水赋存于寒武系中统和石炭系中上统地层中，岩性以砂页岩为主，夹灰岩层，裂隙较发育，但富水性不均，水化学类型多为矿化度小于 1.0g/l 的 $\text{HCO}_3\text{—Ca}$ 型水（石炭系岩溶水水化学类型为矿化度 1.0~3.0g/l 的 $\text{HCO}_3\cdot\text{CL—Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水）。

3.1.4 气候与气象

徐州市规划区气候属暖温带湿润-半湿润季风气候，具长江—黄河流域过渡性气候特征。其总体特点是一年四季分明，春季气温回升快，多东南风，多晴少雨，常出现春旱；夏季天气炎热，降雨集中，多暴雨，易形成洪涝；秋季晴朗少雨，光照多，气候宜人；冬季多西北风，寒冷而干燥。平均日照时数 2300h，无霜期 200—220d。多年平均降雨量自丰县的 733.2 向东渐增至新沂的 864.0mm，6-9 月汛期降雨量占全年的 75-80%；多年平均蒸发量在 872.6-949.1mm。

3.1.5 地震烈度

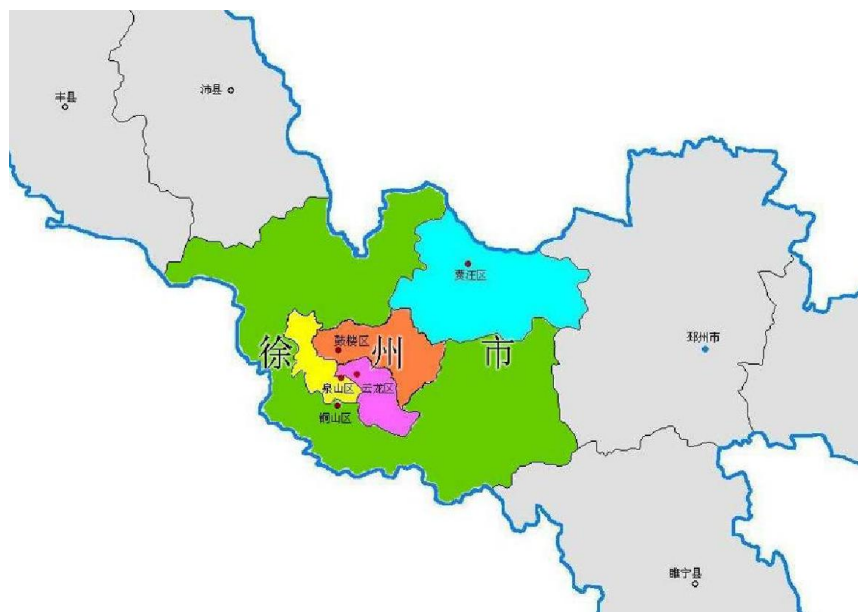
根据《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306-2001）及《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），徐州地区抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.1g；设计地震分组为第二组，地震动反应谱特征周期为 0.40s。

3.2 社会经济环境概况

3.2.1 城市概况

徐州市位于江苏省西北部，苏、鲁、豫、皖四省交界处，地处我国东部沿海地区的中部，沿海开放地带与亚欧大陆桥和环渤海经济区与长江三角洲经济区的结合部，东襟淮海，西接中原，南屏江淮，北扼齐鲁，素有“五省通衢”之称。市域东西长约 210 公里，南北宽约 140 公里，土地总面积 11258 平方公里。

徐州市下辖 5 区 2 市 3 县，分别为邳州、新沂 2 个县级市；丰县、沛县和睢宁县 3 个县，市域总人口 990.53 万人；市区包括鼓楼、云龙、泉山、贾汪、铜山 5 区，行政区域面积 3038km²，人口 320.86 万人。



徐州城镇体系现状分布图

3.2.2 经济状况现状与规划

(1) 经济发展规模

近年来，徐州国民经济持续稳定快速发展，加快了现代服务业的发展，利用服务业拉动 GDP 增长，经济实力进一步增强。2012 年徐州市地区生产总值 4016.58 亿元，总量居全省第 5 位，比上年提升 1 位；按可比价格计算，比上年增长 13.2%，增速高于全省 3.1 个百分点，继续居全省首位。人均地区生产总值 46877 元（按常住人口计算），按当年汇率折算达到 7426 美元。

财政收支较快增长。2012 年，全年财政总收入 597.63 亿元，比上年增长 7.6%。公共财政预算收入 366.76 亿元，增长 15.2%。全年公共财政预算支出 527.87 亿元，增长 19.3%。全年完成固定资产投资 2685.89 亿元，比上年增长 22.0%。

(2) 居民收入水平

2012 年，徐州市城乡人民生活水平持续提高。全年城镇居民人均可支配收入 21716 元，比上年增长 13.1%。农村居民人均纯收入 10762 元，增长 13.4%。

(3) 产业结构及规模

徐州经济结构调整取得新进展，服务业发展迅速，第三产业比重逐年增加。2012 年，全市第一产业增加值 382.64 亿元，增长 5.1%；第二产业增加值 1968.51 亿元，增长 14.5%；第三产业增加值 1665.43 亿元，增长 13.4%，增速高于全省 3.8 个百分点，第三产业增加值占 GDP 比重为 41.5%，比上年提高 1 个百分点，产业结构继续得到优化。

(4) 经济发展目标

根据徐州市国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要，2015 年，全市地区生产

总值确保超过 5000 亿元（2010 年价，下同），人均地区生产总值接近全省平均水平，地方财政一般预算收入达到 500 亿元，经济增长高于苏北、高于周边地区、高于全省平均水平，保持综合经济实力在苏北和淮海经济区的领先地位，经济总量进入长三角城市前 8 名、我国大陆地级以上城市前 30 名。

3.2.3 城市交通现状

（1）对外交通现状

徐州市地处江苏省北部，是苏、鲁、豫、皖四省交汇地带，对外交通形成以铁路、公路、水运为主导，航空、管道有机配合的综合运输体系，并形成徐州铁路枢纽、公路枢纽、和水运枢纽相互支持的交通发展格局。

1) 公路

徐州市对外公路呈一环加放射的路网格局。一环为三环路，对外放射公路主要有 G104、G206、G310、G311、S253、S323、S322、S252。其中以徐州为起点向外放射的主要有 S323、S322、S253、G311；市区过境公路有四条，除 S252 外，其它三条国道 104 公路、国道 310 公路、国道 206 通过老城区。

2012 年，全市公路总里程达 16278 公里，其中高速公路 441.4 公里。全市公路完成客运量 2.33 亿人次，客运周转量 127.50 亿人公里，分别比上年增长 9.6%和 9.4%；完成货运量 1.90 亿吨，货运周转量 246.44 亿吨公里，分别增长 12.8%和 13.4%。

2) 铁路

徐州铁路地位十分显要。京沪、陇海两大主动脉在市区交汇，北与胶济线接轨，南与皖赣线相通，向西穿越京九线与京广线交汇，东达亚欧大陆桥东桥头堡连云港。徐州铁路扼华北、华东南北联系之要冲，为西北中原东出沿海之捷径。目前，徐州市市铁路营业里程 1018 公里，主要有京沪铁路、陇海铁路、阜夹铁路、徐沛支线等，主要车站有徐州北编组站、徐州客站，其中徐州北站是全路较大的特等路网性编组站，其规模仅次于郑州北站，居全国第二位。2011 年铁路完成旅客发送量 0.19 亿人次，旅客周转量 89.16 亿人公里；完成货运量 0.56 亿吨，货运周转量 2339 亿吨公里。

3) 水运

徐州市港口星罗棋布，拥有港口码头 133 个，其中万寨港、孟家沟港、双楼港和邳州港为省属港口企业。另有解台、蔺宗坝、铜山等小港口群。全市港口吞吐能力为 2450 万吨。市区范围内年吞吐量在百万吨以上的港口有万寨港、孟家沟港。2012 年，港口完成货物吞吐量 7208 万吨，增长 8.2%。

市区内现有各级航道 149.5 公里，其中京杭运河西航道 57 公里，徐洪河航道 39 公里，徐沛运河、郑集河、丁万河、徐运新河航道 29.2 公里，不老河、利国河、顺堤河航道 19.1 公里，盐河湖东线航道 5 公里。

4) 航空

徐州观音机场是国内干线机场,也是我国华东地区的民航备降机场,飞行区为 4D 级标准,位于市区东南 40km 处,有机场跑道一条,长度 3200 米,适用机型为 A300-600 满载飞机。观音机场设计年旅客吞吐量为 134 万人次,高峰小时旅客流量为 945 人次,年货邮吞吐量为 5517 吨,年行李吞吐量为 7406 吨,年飞行架次为 11470 架次。目前徐州已开通徐州至北京、上海、深圳、海口、昆明、重庆、广州、成都等 23 条航线。2012 年,完成完成起降 9570 架次,旅客吞吐量 97.41 万人次,增长 15%。

(2) 道路交通现状

徐州市道路网络布局基本上体现了单中心结构为主要的城市布局,城市道路主骨架呈环状放射形结构,与城市用地布局形态基本协调,老城区及其他外围组团内部路网以方格网为主。

市区现有道路长度 1600.4 公里,道路面积为 24.67 平方公里,占城市建设用地的 6.2%。城市道路网密度为 6.0 公里/平方公里,其中快速路网密度为 0.40 公里/平方公里,主干路路网密度为 1.12 公里/平方公里,次干路路网密度为 0.67 公里/平方公里。

3.3 城市总体规划

根据《徐州市城市总体规划》(2007-2020),有关规划内容如下。

3.3.1 城市发展目标

(1) 城市发展总目标

按照我国城市发展和城市现代化建设要求,至 2020 年,基本实现把徐州市建设成为经济繁荣、社会安定、布局合理、设施完善、环境优美的现代化区域中心城市和融合历史精华与现代文明为一体的山水园林城市发展目标。

(2) 经济发展目标

到规划期末,城市综合实力水平居国内同类城市先进水平,其中全市国内生产总值达到 3900 亿元,在全面实现小康的基础上,优化产业结构,加快工业化和城市化进程,基本实现现代化。将徐州建成以工程机械、电子为特色的高新技术产业及化工、能源产业为依托的区域现代制造业基地和以现代交通枢纽为依托的区域商贸物流中心。

3.3.2 城市性质及规模

(1) 城市性质

全国重要的综合性交通枢纽、区域中心城市、国家历史文化名城及生态旅游城市。

(2) 城市人口规模

2020 年主城区城市人口为 200 万,市域总人口约 1000 万,城市化水平 58%左右。

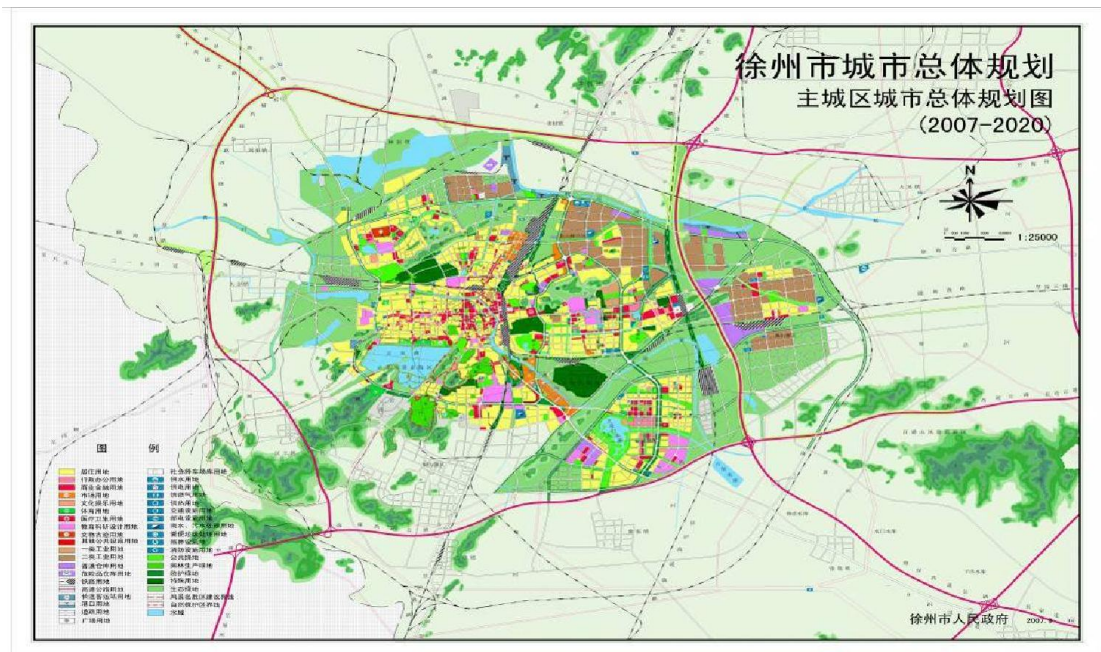
(3) 主城区城市建设用地规模

2020 年为 180.00 平方公里，人均 90.00 平方米。

3.3.3 主城区空间结构

未来徐州市将依据自然的山水条件采取以“双心”为核心，以绿化带相隔离，以快速交通相连接的组团式布局结构，即“双心+五区”结构。

“双心”分别为老城区和徐州新区，分别承担城市商业中心和城市行政、商务中心的职能；“五区”为利用自然山体、河流、林地等绿色空间和铁路为自然边界，规划布局的金山桥片区、坝山片区、翟山片区、九里山片区、城东新区这五个片区。



徐州主城区规划图

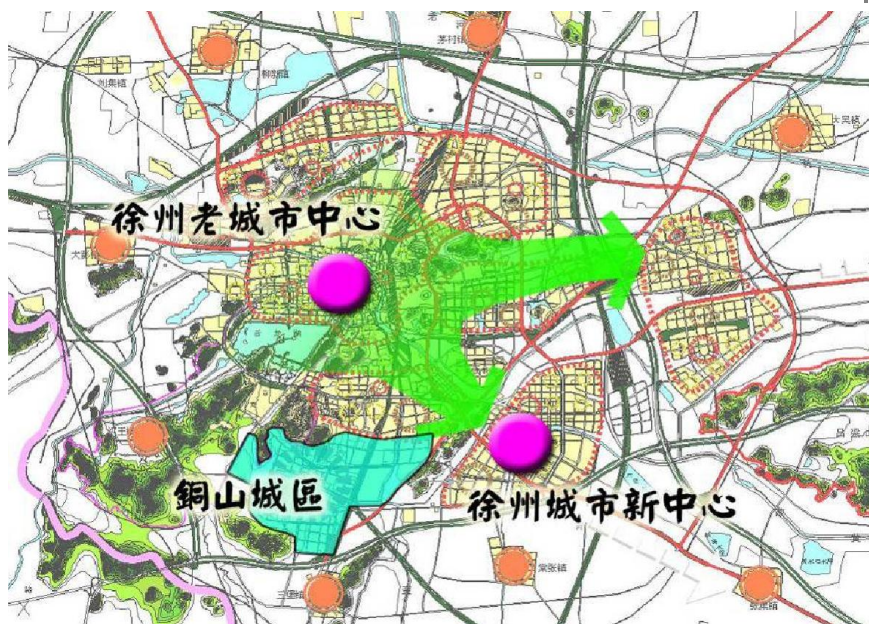
3.3.4 都市区空间结构

徐州都市区是以主城为核心，以主城及外围城镇为主体，以绿色生态空间相隔离，以便捷的交通相联系的高度城市化地区。2020 年总人口约为 389 万人，其中城镇人口为 300 万。

徐州都市区将形成以主城区为核心，铜山、利国、贾汪、大许、双沟、郑集为六个重点发展组团及柳新镇、青山泉镇、汴塘镇、大吴镇、茅村镇、大彭镇、汉王镇、三堡镇、棠张镇、张集镇十个镇适度发展的“众星拱月”的大都市空间结构。

3.3.5 城市发展方向

规划期内主城区建设用地以向东和东南方向发展为主，控制向西北发展，严格限制向西南发展。主城区建设用地近远期发展重点应有所侧重。近期城市建设应在完善老城区的各项功能和盘整闲置用地的基础上，有重点地开发建设徐州新区，开始启动城东新区的建设，顺应城市空间向东、向东南扩张的发展趋势，推动城市各组团的开发建设；远期继续完善整个徐州新区建设，重点开发城东新区。



徐州城市发展方向示意图

3.3.6 城市远景规划

到本世纪中叶，徐州将在区域中心城市的基础上，发展成为我国东部地区的经济中心之一和重要的制造业基地，依托欧亚大陆桥及陇海兰新经济带的崛起，成为具有一定国际影响力的现代化大城市。

3.4 城市综合交通规划

3.4.1 交通发展战略

(1) 交通发展目标

以便捷的对外交通设施推进徐州都市圈的生长发育；形成与特大城市相适应的交通网络；建立优质、高效的客运交通服务体系；形成合理的交通方式结构；以优秀的综合交通管理为城市增色。

(2) 交通发展战略

土地利用与交通发展策略；道路网络发展战略；公共交通发展战略；加强交通基础设施建设，考虑可持续发展；交通管理战略。

(3) 交通工具发展策略

优先发展公共交通，保证公交竞争能力；引导小汽车的合理使用；正确对待自行车交通，限制摩托、助力车发展；规划高水平的步行空间和换乘体系。

3.4.2 交通系统规划

(1) 对外交通规划

公路网规划——形成呈“十”字加两条放射线高速公路网及一环十二放射的对外交通公路格局。其中高速公路网“十”字为东西向连霍高速公路和南北向京福高速公

路，两条放射线分别为徐宁高速公路（徐州-南京）的徐宿段及徐丰高速公路；对外交通公路网的一环为京福高速公路与连霍高速公路组成的环线，十二放射为北京方向的国道 104、烟台方向的国道 206、连运港方向的国道 310、省道 323 徐海公路、徐州至皂河的徐皂公路、宿迁方向的国道 104、汕头方向的国道 206、国道 311 徐萧公路、天水方向的国道 310、省道 322 徐丰公路、省道 253 徐沛公路、微山湖方向的沿湖公路。

公路客运枢纽——市区范围规划形成 6 个客运站，均匀布置在主城区范围内。

铁路设施——根据徐州枢纽总图规划，规划年度内徐州枢纽衔接京沪线、陇海线、阜夹线增建二线、京沪高速铁路、徐兰客运专线、徐宿淮盐铁路等 6 条干线七个方向，基本实现客货分线运营，形成客货并列式十字型枢纽格局。枢纽客运系统由徐州东站、徐州站组成；解编系统以徐州北为主、沙塘技术作业站为辅；货运系统由铜山货场、徐州北货场、徐州西货场及大庙设集装箱办理站、综合性货场组成。

水运航道——形成“一个中心、两大通道、三片循环、四个出口”的水运格局。其中“一个中心”为以京杭运河为依托，形成内河水运中心；“两大通道”为京杭运河和徐沛运河经徐州通徐洪河；“三片循环”为以丰沛运河为主干形成徐州西北部航道循环，以徐洪河为主干形成铜山南部和睢宁县航道循环，以京杭运河南段为主干与邳州和新沂航道循环；“四个出口”为京杭运河湖西航道向北通山东，京杭运河向南通长江，徐洪河向南通洪泽湖、淮河，徐连运河向东通黄海。

航空——徐州观音机场，飞行区指标 4D。规划到 2020 年，根据航空市场的发展需求，开通 30 条以上国内航线，15 条以上国际航线，实现年旅客吞吐量 300 万人以上。观音机场的规划是按二条跑道建设规模设计的，本次规划保留机场原规划第二条跑道用地条件，为机场扩容预留弹性空间。同时在规划期内严格保护好机场净空及电磁环境，从严控制机场周边地区噪声敏感建筑物的建设。

（2）城市交通

路网结构与规模——道路网按快速路、主干路、次干路、支路四个等级进行规划，建立快慢主次分明，联接有序的道路网系统。规划城市快速路、主、次干路总长 939.7 公里，快速路、主、次干路路网密度 3.79 公里/平方公里，快速路、主、次干路道路面积率为 13.3%。主城区次干路长 421.0 公里，路网密度 1.63 公里/平方公里。

快速路系统——主城区规划快速路网呈放射网状结构形态，快速路全长 113.1km，路网密度 0.51km/km²。

主干道——主城区主干路有 76 条，形成“经十一纬九”的主干路网，主干路长 405.6 公里，路网密度 1.61 公里/平方公里。

次干道——主要承担组团内和片区内的短距离交通联系，同时分流主干路交通，对道路主骨架起补充作用。主城区规划次干路长 421.0 公里，路网密度 1.63 公里/平方

公里。

支路——主要为短距离运输服务和自行车交通服务。路网密度应控制在 3~4 公里/平方公里。

(3) 公共交通

建立以快速轨道交通为骨干，地面公共汽车交通为主体，其它公共交通方式为辅助的方便快捷、布局合理、设施先进、管理良好、环保舒适的多层次现代化公共交通系统。突出公共交通在城市交通中的优先发展地位，优化公交线网布局，加强场站建设，提高服务水平，吸引更多的乘客，逐步改善居民出行结构，提高公交承担的客运比例。

快速公交系统规划——新一轮总规中对快速公交线网作了初步规划：线网呈放射状，以西三环路、和平路、东三环路、下淀路、二环北路为核心，向周边规划新区辐射。

场站规划——根据 2020 年常规公交车辆规模，徐州市公交站场的总用地规模控制为 63.1 万平方米。规划大中型首末站和主要公交枢纽站 12 处，规模 544 标台，占地面积 9.3 公顷；规划 15 处公交停车场和保养场，停车规模 2096 标台，占地面积 52.9 公顷。

轨道交通线网规划——对应城市发展主轴线，构建两条轨道交通干线，在城市发展的重点地区东部和老城与铜山、金山桥片区以钥匙型轨道线加密。轨道线网由 5 条城市轨道交通及 2 条市郊快轨组成，线网全长约 201.8km（其中市区 5 条轨道交通长约 150.3km，两条市域快轨长约 51.5km），共设 122 座车站，其中换乘站 16 座。

3.5 环境质量概况

3.5.1 声环境质量现状

3.5.1.1 环境噪声现状监测

(1) 环境噪声现状委托监测

工程沿线区域目前主要受道路交通噪声和社会生活噪声影响，环境噪声现状测量委托徐州市环境监测中心进行监测。

(2) 测量及评价量

环境噪声现状测量量为等效连续 A 声级，评价量同测量量。

(3) 布点原则

本线为新建工程，环境噪声现状监测主要为把握轨道交通沿线声环境现状以及为环境噪声预测提供基础资料。因此，本次环境噪声现状监测针对敏感点布点，监测点一般设置在工程拆迁后距声源最近的敏感点处，重要敏感点或工程后受影响范围较大

的区域适当增加监测点，使所测量的数据既能反映评价区域的环境现状，又能为噪声预测提供可靠的数据。

3.5.1.2 环境噪声现状评价

(1) 由表 3-1 可知，沿线敏感点环境噪声现状值昼间为 48.1~68.6dBA、夜间为 41.7~56.6dBA。对照相应标准，7 处敏感点昼间超标，超标率为 35%，超标量为 0.5~6.1dBA；6 处敏感点夜间超标，超标率为 33.3%，超标量为 1.7~6.4dBA。

(2) 沿线各功能区监测点超标状况如下表所示。

表 3-2 监测点超标状况统计结果表

执行标准类别	监测值范围 (dBA)		敏感点点数量 (个)		超标敏感点数量 (个)		超标量 (dBA)		超标率 (%)	
	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
4 类	57.6~59.3	50.6~50.8	1	1	0	0	/	/	0	0
3 类	62.3~68.6	49.6~50.9	2	1	1	0	3.6	/	50	0
2 类	48.1~66.1	41.7~56.1	14	13	4	3	0.5~6.1	1.7~6.1	28.6	23.1
1 类	55~60.2	48.4~51.4	3	3	2	3	2.9~5.2	3.4~6.4	66.7	100

(3) 停车场车辆段

停车场车辆段现状昼间 48.8~57dBA，夜间 40.8~45.7dBA；昼夜均满足标准要求。

(4) 主变电站

一号路主变昼间 50.2~52.7dBA，夜间 40.1~46.8dBA；昼夜均满足标准要求。韩山主变电站受三环线影响，昼间 61.3~72.8dBA，夜间 50~56.7dBA，昼间超标 1.3~12.8dBA，夜间超标 2.4~6.7dBA。

3.5.2 振动环境质量现状

3.5.2.1 振动环境现状监测

(1) 监测执行的标准和规范

环境振动监测执行 GB10071-88 《城市区域环境振动测量方法》。

(2) 测量实施方案

①测量仪器

环境振级分析仪 AWA6256B 型。

②测量单位与时间

测量单位：张家港市环境监测站

测量时间：2014 年 3 月。本工程的运营时间为 5：30~23：30，振动现状监测选择在昼间 6：00~22：00、夜间 5：30~6：00、22：00~23：30 有代表性的时段内进行。



③评价量及测量方法

环境振动现状测量采用《城市区域环境振动测量方法》中的“无规振动”测量方法进行。每个测点选择昼、夜时段分两次进行测量，连续测量 20min，以测量数据的累计百分 Z 振级 V_{Lz10} 作为评价量，测量时记录振动来源。

④测点设置原则

振动现状监测布点采用“敏感点”布点法。即根据现场踏勘和调查结果，分别对居民住宅、学校、医院等各类振动敏感建筑布设监测断面，室外测点置于敏感建筑物室外 0.5m 内。

对于地下线路垂直上方至外轨中心线两侧 10m 以内建筑，增设室内测点并置于建筑物室内地面中央，使所测量的数据既能反映评价区域的环境现状，又能为振动及结构噪声预测提供可靠的数据。

⑤测点位置说明及监测结果

本次环境振动现状监测设 61 个监测断面，82 个测点，其中 61 个室外监测点，21 个室内监测点。监测点布置及其位置详见下和监测布点图。

3.5.2.2 振动现状监测结果评价与分析

沿线环境振动主要是由城市道路交通及社会生活引起的。现状监测结果表明，沿线敏感点环境振动 V_{Lz10} 值昼间为 47.8~68.6dB，夜间为 47.0~64.7dB，对照 GB10070-88《城市区域环境振动标准》之相应标准，均达标。

其中 9 个监测点位于“居民、文教区”，昼、夜环境振动现状值分别为 50.4~60.7dB、48.3~57.9dB，达到昼间“70dB”、夜间“67dB”的标准限值要求。

其余 73 个监测点位于“交通干线道路两侧”、“混合区、商业中心区”区域内，其昼、夜环境振动现状值分别为 47.8~68.6dB、47.0~64.7dB，达到昼间“75dB”、夜间“72dB”的标准限值要求。

3.5.2.3 文物现状调查

徐州市轨道交通 1 号线一期工程沿线振动评价范围内文物保护单位共 1 处（花园饭店中楼）。评价范围内文物分布见下表中。

表 3-4 工程沿线文物和历史建筑分布一览表

敏感点编号	所在行政区	文物名称	所在区段	线路形式	线位 (m)			建筑概况			文物或历史建筑概述
					里程位置	最近水平距离	高差	类别	年代	结构	
62	云龙区	花园饭店中楼	彭城广场站~文化宫站	地下	AK10+280~AK10+295 右侧	23	23	市级文物保护单位	1916 年	砖	整座建筑共三层，砖结构，现仍作为酒店使用。

3.5.2.4 现状监测与评价

监测执行的标准和规范、监测具体实施的方案和现状监测结果具体如下：

(1) 监测执行的标准和规范

按照 GB/T50452-2008《古建筑防工业振动技术规范》的要求执行。

① 测量仪器

振动速度分析仪：美国 Spide-80 动态信号分析仪；传感器：美国 PCB393B31 高灵敏度加速度传感器。仪器性能符合规定。所有参加测量的仪器在使用前均在每年一度的计量检定中由计量检定部门鉴定合格。

② 测量单位与时间

测量单位：南京航空航天大学振动工程研究所

测量时间：2014 年 3 月。振动速度测量一般选择在振动干扰较严重的昼间内进行，测量持续时间不小于 15min，记录次数不少于 5 次。

③ 测量方法及评价量

振动速度 V (mm/s)。

④ 测点设置原则

文物振速测量对于古建筑砖结构或石结构，测点布置在承重结构最高处。

(3) 振动速度现状监测结果评价与分析

从监测结果可知，花园饭店中楼现状监测值为 0.382mm/s，对照 GB/T50452—2008《古建筑防工业振动技术规范》，可达标。

3.5.3 地表水环境质量现状

3.5.3.1 工程沿线地表水环境质量现状

徐州市轨道交通 1 号线一期工程穿越的地表水体主要为废黄河、三八河。

废黄河：从评估区经过，废黄河横贯徐州市，成为独立的长条形高滩地，是徐州境内地表水系的分水岭。废黄河宽 4~10 公里，市区段仅 70~100 米。西北高东南低，坡降万分之一，河床一般高出两侧地面 5~7 米，天然河坡一般稳定在 1: 5~1: 10 之间，汇水面积达 478km²，最大洪水流量达 350m³/s。

三八河：位于市区东南部，从云龙区黄山垄村开始，经乔家湖低洼区，在铜山县东贺村附近汇入房亭河，长 9.11km。三八河河道淤积严重，河道宽窄不等，一般底宽 6~11 米，河底高程 28~28.5 米，岸顶高程 33.5 米，过水能力 50m³/s，常水位 31.5~32 米。

本次评价委托徐州市环境监测中心站对工程涉及的废黄河、三八河进行了水质现状监测水质采样分析方法按《环境监测技术规范》（地表水部分）执行

由表可知，废黄河水样的氨氮指标在监测期间略有超标，其他各项指标均可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅳ类标准。三八河水质较差，除 pH、石油类可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准，其他指标均不能达到Ⅲ类标准，造成水质较差的主要原因是未经处理的生活废水排放、河岸两侧的垃圾污染等，并且三八河是一条死水河道，除雨水外无天然补给水源，环境容量小，一旦污水进入极易造成水体发黑发臭。

3.5.3.2 线路所在区域市政排水设施现状及规划

根据轨道交通一号线一期工程线路走向和施工期安排，以及徐州市排水系统现状及规划，本工程停车场及沿线各车站排放的污水经相应工艺处理达标后均可排入既有的城市污水管网最终汇入城市污水处理厂，车辆段排放的污水经相应工艺处理达标后可通过接管排入既有的城市污水管网最终汇入城市污水处理厂。

老城区采用截流式雨污合流制，其他片区采用雨污分流制。西陇海铁路以南、津浦铁路以西的区域，处在奎河排水区和故黄河排水区的上游段，是徐州市的老城区，该片区合流制管网系统已基本完善，小区排水系统也为合流制，截污干管已建成投入使用，该片区大部分地段地势低平，进行分流制改造难度很大，因此，规划确定该片区采用截流式雨污合流制。荆马河排水区和三八河排水区，排水系统尚不完善，规划对现状合流制管网逐步进行分流制改造，新建排水管网全部采用分流制。其他片区基本上没有进行大规模的开发，规划采用雨污分流制。

目前奎河污水处理厂是徐州市规模最大的污水处理厂，日处理能力 16.5 万吨，于 1993 年开工建设，采用 TOT 模式运营，现有职工 110 人，服务范围为三环西路以东、西陇海铁路以西，包括奎河排水区和故黄河排水区，截污主干管网总长约 41km，沿途提升泵站共 5 座，服务人口约 50 万。采用 A/A/O+化学药剂消毒工艺处理污水，出水 COD_{Cr}、NH₃-N 执行国标《城镇污水处理厂污染物排放标准》中的一级 A 标准，其余指标执行一级 B 标准，尾水 5 万吨/日经过中水厂输送到市区作为景观使用，其余的水排入奎河，最终汇入淮河。污泥采用自然浓缩+机械离心脱水工艺处理，泥饼含水率≤80%。

三八河污水处理厂位于徐州市云龙区乔家湖村，服务范围为三八河汇水区域，日处理能力 7 万吨，服务人口约 40 万人，收水面积约 30km²，配套截污管网 5.4 公里，覆盖津浦铁路以东的徐州东部城区，经处理后的水直接排入南水北调配套工程的截污导流管网。该工程采用 BOT 模式，现有职工 35 人，分为一期工程和二期工程。于 2002 年开工建设，处理工艺为 A²/O+末端接触过滤，出水执行国标一级 B 排放标准，处理能力 3 万 t/d。二期工程于 2010 年开工建设，2011 年正式运营，处理工艺由倒置 A²/O 和 A/O 两段组成，出水执行国标一级 A 排放标准，处理能力 4 万 t/d。

徐州市西区污水处理厂位于徐州市西区淮海玻璃厂西侧,距故黄河南岸约 106 米,于 2009 年开工建设,2011 年正式运行,采用 TOT 特许经营模式,现有职工 19 人。服务范围北至陇海铁路,南至杏山子工业园,东至三环西路,西至绕城高速,总面积约 53.47 平方公里,服务人口 10 万人。厂区占地面积 45 亩,一期工程日处理能力 2 万吨。污水处理采用“ A^2/O +活性砂过滤+紫外消毒”工艺,尾水经紫外线消毒后进入故黄河,出水水质执行国标一级 A 排放标准。目前厂区主要设备有提升泵 3 台、旋流沉砂器 1 套、内回流泵 3 台、罗茨鼓风机 3 台、离心式脱泥机 2 台、紫外线设备 1 套、活性砂滤设备 1 套,设备运行良好。

3.5.4 地下水环境质量现状

3.5.4.1 区域地质概况

(1) 地形地貌

徐州市区位于鲁南山区向黄淮海平原过渡的部位,以平原为主,中部斜插丘陵山带,区内山体最大海拔标高 153m,一般标高 100m 左右。山体坡角一般为 $15^{\circ}\sim 35^{\circ}$ 。平原是黄淮平原的一部分,其中黄河故道地势较高,海拔标高 36~42m,其余地势低平,海拔标高 32~36m,自北西向南东微倾斜。根据地貌的分类原则:形态+成因+微地貌特征,徐州市区内的地貌形态主要有丘陵(残丘)和平原两大类,前者是剥蚀-溶蚀作用的结果,后者是堆积作用的结果。

(2) 地层与岩性

沿线第四系覆盖层有全新世人工填土、淤泥质黏土、黏土、粉土、粉砂,晚更新世黏土。下伏基岩有石炭系铝土质页岩、灰岩;奥陶系灰岩;寒武系灰岩、泥质灰岩;震旦系灰岩以及青白口系钙质页岩。

3.5.4.2 水文地质条件概况

(1) 地下水类型

区内地下水包括填土中的上层滞水、第四系土层中的孔隙水及基岩裂隙水、岩溶水。上层滞水赋存于地表填土中,富水性存在差异,一般极弱-中等富水。孔隙水赋存于第四系松散岩类,包括全新统和更新统冲积成因地层中,含水岩组岩性主要为粉土(2-4-2、2-4-3、2-4-4)、粉砂(2-5-2),属弱透水层,淤泥质黏土、黏土为相对隔水层,地下水类型多为潜水,局部微承压或承压,含水层富水程度不均匀,一般为弱富水-中等富水,弱透水。基岩裂隙水赋存于基岩风化裂隙、构造裂隙及灰岩的溶蚀裂隙中,其富水性主要取决于裂隙的发育程度及裂隙的性质,富水性不均一,多属弱承压水。局部地段受构造控制岩溶强烈发育可能存在较为集中的岩溶水管道流。

对于碳酸盐岩类(灰岩、白云岩等)裂隙溶洞水,根据岩溶含水层中可溶岩与非

可溶岩的组合特征，可划分三个亚类：碳酸盐岩裂隙岩溶水、碳酸盐岩夹碎屑岩裂隙溶洞水、碎屑岩夹碳酸盐岩类裂隙溶洞水。区内碳酸盐岩裂隙岩溶水赋存于奥陶系中下统、寒武系上统及中统张夏组纯碳酸盐岩含水层中，一般裂隙岩溶发育一较发育，富水、透水性好，水化学类型多为矿化度小于 1g/l 的 $\text{HCO}_3\text{—Ca}$ 、 $\text{HCO}_3\text{—Ca}\cdot\text{Na}$ （或 $\text{Ca}\cdot\text{Mg}$ ）型水；碳酸盐岩夹碎屑岩裂隙溶洞水赋存于寒武系下统地层中，岩性为灰岩、泥质灰岩和砂、页岩，裂隙、岩溶较发育一不发育，富水、透水性较好一差，水化学类型多为矿化度小于 0.5~1.0g/l 的 $\text{HCO}_3\text{—Ca}$ 或 $\text{HCO}_3\text{—Ca}\cdot\text{Na}$ 型水；碎屑岩夹碳酸盐岩裂隙溶洞水赋存于寒武系中统和石炭系中上统地层中，岩性以砂页岩为主，夹灰岩层，裂隙较发育，但富水性不均，水化学类型多为矿化度小于 1.0g/l 的 $\text{HCO}_3\text{—Ca}$ 型水（石炭系岩溶水水化学类型为矿化度 1.0~3.0g/l 的 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl—Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水）。

（2）地下水的补、径、排特征

本地区地下水主要受大气降雨和表水入渗补给，径流形式有水平循环和垂直下渗，以渗入沟渠河流、潜流方式排泄，部分消耗于蒸发（含植物蒸发）。地下水动态变化大，第四系松散岩类孔隙水具有明显的丰、枯水期变化，丰水期水位上升，枯水期下降，一般在雨季到来之前，孔隙水水位达到最低点，埋深 12.5m，进入雨季后，水位开始回升，孔隙水位迅速上升并达到最高点，埋深 0.4~10m，水位年变幅 1.6~2.5m。基岩裂隙水及岩溶水因径流稳定水位变化较大。

本区岩溶水的补给来源主要是大气降水入渗补给，孔隙水的越流补给和区外岩溶地下水的侧向径流补给，局部地段接受地表水的渗透补给。孔隙水的越流补给发生在水文地质“天窗”部位、山麓浅覆盖区及粘土厚度较薄的古河道内。

3.5.4.3 地下水资源利用概况

（1）地下水资源量

根据《徐州市水资源公报 2012》，徐州市水资源总量 31.07 亿 m^3 ，其中地表水资源量 14.46 亿 m^3 ，地下水资源量为 17.3 亿 m^3 。浅层孔隙地下水资源量为 15.42 亿 m^3 ，裂隙岩溶地下水资源量为 1.88 亿 m^3 。

（2）地下水资源利用现状

2012 年全市总供水量 37.90 亿 m^3 ，其中地表水源供水量 30.86 亿 m^3 ，地下水源供水量 7.04 亿 m^3 。

全市各类用水量中，生产用水 34.47 亿，生活用水 3.13 亿，生态用水 0.30 亿。具体见下图。



徐州市各类用水所占比例图

徐州市是全国开采地下水较早的城市之一，地下水是徐州市区供水的主要来源。根据《省政府关于全省县级以上集中式饮用水水源地保护区划分方案的批复》（苏政复〔2009〕2号），本项目不涉及徐州市地下水源地范围内的水源井，但涉及两处补压井，套用苏政复〔2009〕2号中“地下水源地饮用水源保护区一级保护区为以开采水井为中心，半径为30m的圆形区域；二级保护区为以开采水井为中心，半径为30-50m的圆形区域”，本项目涉及两处地下水源地保护区，分别为韩山井二级水源保护区、曙光井二级水源保护区。

3.5.4.4 地下水水位现状

（1）地下水水位动态变化

全区浅层地下水以潜水为主，可直接接受大气降水等补给，天然条件下蒸发为主要排泄途径，所以其动态主要受气象条件控制，水位曲线与降水量曲线几乎同步升降，且与降水过程类似，总体上一年内出现一个升降周期，一般7~10月份地下水位最高，4~6月份最低，1~3月及11~12月则表现为缓慢下降状态，但水位曲线的局部因受短期降水、农灌或人工开采的影响而呈锯齿状，年变幅3m左右。全年地下水埋深大多在1~3m，年初平均埋深为2.51m。

全区深层地下水平均埋深为15.57m，冲积平原区地下水的补给主要是降雨入渗、地表水侧渗和地下水各含水层的越流补给，地下水的消耗途径主要为人工开采；地下水水位的变化主要受人工开采的影响，II承压水开采井具有受气象影响特征，III承压水开采井降水对其影响相对滞后。山丘区为岩溶水地区，地下水的补给主要是降雨入渗补给和地表水体侧渗，地下水的消耗途径为人工开采；在徐州市区地下水平均埋深多在30m左右。

(2) 工程沿线地下水位

根据《徐州市城市快速轨道交通 1 号线一期工程可行性研究阶段勘察报告》，本工程于 2013 年 3 月至 4 月勘察期间对本工程沿线地下水水位现状进行了监测。

3.5.4.5 地下水水质现状

(1) 区域地下水化学特征

全新统孔隙含水层埋藏浅，为潜水含水层，地下水补排交替条件好，水质亦较好。矿化度多在 0.6~1.0g/L 之间，总硬度一般小于 450mg/L。水化学类型在徐州市区为 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}-\text{Na}\cdot\text{Mg}$ ($\text{Mg}\cdot\text{Na}$ 、 $\text{Ca}\cdot\text{Mg}$ 、 $\text{Mg}\cdot\text{Ca}$) 型。

中上更新统孔隙含水层，虽然含水层岩性主要为含钙、铁、锰质结核亚粘土，但由于埋藏浅，接受降水等补给条件好，并受基岩山区的侧向迳流补给，因而水质较好，除在徐州市——贾汪区一带因受污染影响为 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}-\text{Ca}$ ($\text{Ca}\cdot\text{Na}$) 型水外，其余地区多为 $\text{HCO}_3-\text{Ca}\cdot\text{Mg}$ (Ca) 型水。

本区碳酸盐岩类裂隙岩溶水水质优良，除在徐州市区及近郊地带部分井为矿化度略大于 1g/L，总硬度略大于 450mg/L 的 $\text{HCO}_3-\text{Ca}\cdot\text{Na}$ 型水外，余皆为矿化度小于 1g/L，总硬度小于 450mg/L 的 HCO_3-Ca ($\text{Ca}\cdot\text{Mg}$) 型水。 F^- 均小于 1.0mg/L。

(2) 地下水水质现状监测

为进一步掌握工程沿线地下水水质现状，本次评价委托徐州市环境监测中心站对本工程沿线地下水水质进行了监测分析。

以上监测及分析结果表明：评价范围内上述地下水水质大部分指标指标满足《地下水质量标准》(GB/T14848-93) III类水质标准，部分指标超标，水质现状情况总体一般。站东广场站、徐州站站有水质超标情况：高锰酸盐指数、 SO_4^{2-} 超标，其原因主要是受有机物污染的结果，各种生活污水等渗透土壤进入浅层孔隙水导致。

3.5.5 大气环境质量现状

为了解工程沿线区域环境空气质量，本次环评委托徐州市环境监测中心站于 2014 年 2 月 20 日至 26 日在本项目拟建停车场、徐州火车站站、拟建车辆段附近分别共设置 3 个环境空气监测点，连续监测 7 天，监测因子为氮氧化物、二氧化硫及可吸入颗粒物，按《环境监测技术规范》(大气部分) 及有关规定和要求执行。

从监测结果可知，拟建项目沿线所在区域环境空气氮氧化物、二氧化硫满足相应的评价标准，符合功能区要求，可吸入颗粒物则 70%以上测点不能满足标准要求，标准指数在 1.13~1.35 之间。

3.5.6 城市生态环境现状评价

3.5.6.1 工程沿线土地利用及景观现状

(1) 工程沿线主要生态系统现状

本工程经过铜山区、泉山区、云龙区和鼓楼区。本工程所经区域主要以城市建成区为主，沿线地区以人类活动为中心，写字楼、商铺、住宅、党政机关鳞次栉比，主要是以城市结构为基础的人工生态系统；工程杏子山车辆段及高铁停车场位于城市待建区内，沿线现状主要为农田、河塘、村庄构成的农田生态系统。工程沿线生态系统类型详见下表。

表 3-10 工程沿线主要生态系统类型

序号	线路里程	生态系统类型	典型照片
1	杏子山车辆段	农田生态系统	
2	高铁停车场	农田生态系统	
3	线路区间	城市生态系统	

(2) 工程地面建筑用地及景观现状

①工程沿线车站所在地用地及景观现状

工程沿线车站所在地用地及景观现状详见表 3-11。明挖车站的路段位于城市繁华



区域，经过长期的开发活动，沿线已无大型野生动物，现有野生动物主要以生活于树、灌丛的小型动物和鸟类为主。生物多样性差，为典型的城市生态系统。

表 3-11 沿线车站所在地用地及景观现状

序号	车站名	环境现状及用地性质概况	工程概况	景观现状
1	杏子山站	位于徐萧公路与规划杏山子大道交叉路口。徐萧公路现状为两车道，南侧为已建成杏山子定销房区，北侧为小型钢制品作坊及村庄。	地下两层岛式站	
2	韩山商业街站	位于淮海西路与雁山路交叉路口。北侧为淮西客运站，徐州市交通运输行政服务中心及中级人民法院。	地下三层岛式车站	
3	工农北路站	位于淮海西路与工农北路交叉路口，道路北侧为华夏广场及段庄新村，南侧为中煤五建一处、徐州五院及榴园小区，两侧建筑 4—9 层不等，均紧贴道路红线，建筑密集。北侧有一块硬地广场及一块绿化带。	地下两层岛式站	

续上

序号	车站名	环境现状及用地性质概况	工程概况	景观现状
4	人民广场站站	为1、5号线换乘车站，位于淮海西路与二环西路交叉路口，淮海西路北侧为人民广场及城市之光小区，南侧为金港大酒店，交通银行及新都大厦，均为高层。两侧建筑靠红线较近。	地下两层岛式站	
5	苏堤北路站	位于淮海西路与苏堤北路交叉路口，道路北侧为海天假日酒店，旭光小区，旧规划局大楼及天能集团，南侧为矿务局会堂，邮政局及交通局大楼，两侧建筑物贴红线较近。北侧旭光小区结合夹河街改造将进行拆迁及改造。	地下两层岛式站	
6	西安路站	位于淮海西路与西安路交叉路口东侧。道路北侧为徐州会堂，徐州展览馆，金穗大厦；南侧为巨龙商厦，市第二人民医院。	地下两层岛式站	
7	彭城广场站	为1、2号线换乘车站，位于淮海西路与中山路、彭城路路口，2号线沿中山路方向走行。道路北侧为古彭大厦、彭城广场、铜锣湾、富景广场等，南侧为凤凰书店、中央百大、彭城饭店等。	地下两层岛式站	

续上

序号	车站名	环境现状及用地性质概况	工程概况	景观现状
8	文化宫站	位于民主路东侧、大马路路中。大马路南侧地块现状为 7—8 层居住小区及多栋商场。大马路北侧为消防中队与大马路小学。	地下三层岛式车站	
9	徐州火车站	1、3 号线换乘车站。沿大马路走行，设于复兴路西侧，北侧为白云百货及 28 层金凯隆大厦，南侧为白云大厦。	地下三层岛式车站	
10	站东广场站	位于徐州火车站东，站址处于拆迁区，靠近康怡大道。周边现状为王杰小学、多层民房。地势起伏较大。	地下三层岛式车站	
11	铜山路站	位于三环东路与铜山路交叉路口，平行于三环东路布置，北侧为无名山，山体紧贴道路红线，南侧为坝山小学。	地下二层端头厅车站	

续上

序号	车站名	环境现状及用地性质概况	工程概况	景观现状
12	狮子山站	本站为 1、5 号线换乘车站，位于和平大道北侧，银座东城丽景西侧，黄山新村地块内。道路南侧为三八河。	地下两层岛式站	
13	庆丰路站	位于和平大道与庆丰路交叉路口。车站沿规划道路东西方向布置。站址周边主要有绿地集团在建的商务居住小区、万达广场、云龙区政府大楼及三八河，道路南侧为三八河，北侧为万达地块，万达预留了与轨道交通车站的接口。	地下两层岛式站	
14	学院东站	位于和平大道与规划学院东路的交叉口，车站沿和平大道方向布置。道路南侧为三八河，北侧为在建提香湾小区，小区西侧为在建香溪左岸与在建尚仕名邸小区。	地下两层岛式站	
15	一号路站	位于一号路与和平路大道交叉口。1 号线东西向沿和平路大道布置，4 号线南北向沿一号路布置。站址周边主要为农田、施工区、三八河以及乔家湖村。	地下三层岛式车站	



续上

序号	车站名	环境现状及用地性质概况	工程概况	景观现状
16	振兴路站	位于振兴大道路与珠山路交叉口，东西向布置于珠山路下。站址西端为珠山，西北象限规划为美的集团用地，东南象限规划为绿地集团的商业居住地块，东北象限为规划商业办公用地。站点区域用地性质以居住、商业办公用地为主。	地下两层岛式站	
17	徐州东站站	位于京沪高铁徐州站站房南侧、站场及站前东广场下。车站的北侧为京沪高铁徐州东站及站前东广场、规划徐连客专站场及东站房、公交枢纽站；南端为规划徐连客专站场、长途汽车站；西端为高铁站西广场及规划在建中的绿地高铁商务区；东端现状为荒地，规划为绿地。	地下两层岛式站	

②车辆段所在地用地及景观现状

杏子山车辆段用地位于线路西端杏子山站西南，在徐萧公路南侧，华山以北，路窝村以西的地块内。现状为农田和部分独立民房，规划已将该地块控制为轨道交通车场用地。车辆段总占地面积约 31.1hm²。

其用地及景观现状详见下表。

表 3-12 车辆段所在地用地及景观现状


名称	位置	面积 (hm ²)	用地现状	照片
杏子山车辆段	徐萧公路南侧，华山以北，路窝村以西的地块内	31.1	农田和部分独立民房	

③停车场所在地用地及景观现状

高铁停车场用地位于线路东端徐州站东北，在京沪高铁东侧、淮徐高速公路西侧、徐连公路北侧的地块内。现状为农田和废弃校舍，该地块已控制为轨道交通车场用地。车辆段总占地面积约 12.3hm²。

其用地及景观现状详见表 3-13。

表 3-13 停车场所在地用地及景观现状

名称	位置	面积 (hm ²)	用地现状	照片
高铁停车场	京沪高铁东侧、淮徐高速公路西侧、徐连公路北侧的地块	18.37	农田和废弃校舍	

3.5.6.2 工程沿线野生动物资源现状

徐州市位于华北平原的东南部，域内大部为平原，丘陵海拔一般在 100—200 米左右，丘陵山地面积约占全市 9.4%。气候四季分明，光照充足，雨量适中，雨热同期。动物 250 余种，昆虫约 50 余种，鸟类 70 余种。常见的有狐狸、黄鼬、蒙古兔、獾、刺猬，鸟类有花喜鹊、灰喜鹊、啄木鸟、黄雀、柳莺、斑鸠、乌鸦、百劳、戴胜、画眉、百灵、八哥等；水禽有琵琶鹭、野鸭、大雁等。

由于本工程主要位于城市区域，经过长期的开发活动，沿线陆地已无大型野生动物，现有陆生野生动物主要以生活于树、灌丛及农田中的小型动物为主，鸟类优势种为麻雀和喜鹊；爬行类优势种为壁虎；兽类优势种为小家鼠和褐家鼠。

3.5.6.3 工程沿线植被资源现状及古树名木分布情况

徐州市属暖温带半湿润季风气候，具有长江和黄河流域的过渡性气候特点。气候温和，四季明显，春秋季短，入冬回暖早、冬寒干燥，夏热多雨，常有春秋旱。地带性植被为落叶阔叶林地带，本地区共有种子植物 850 种及变种，隶属于 130 科，486 属。含有种类较多的优势科依次为菊科、禾本科、豆科、蔷薇科、莎草科、十字花科、百合科、唇形科、石竹科、榆科、伞形科。在人类经济活动的长期影响下，原生植被绝大多数已不复存在，农田生态系统占有较大成分，属于人为活动强烈区，现有植被多属次生性质，其中人工林面积大于自然恢复的次生林。

本次工程沿线天然植被较少，植被多为人工栽培或育林天然次生形成的乔、灌、



草植被资源，主要建群乔林有香樟、槐树、杨树等，灌林树种主要有小叶女贞、金边黄杨、扁柏、栀子花、红叶石楠等，此外还有众多禾本科、菊科、豆科、莎草科草本植物；主要农作物有小麦、水稻、大豆、玉米、花生为主。

本工程线路基本沿城市既有道路或规划道路敷设，全部为地下线，经过现场勘察，工程没有地面建筑占用现有大型公共绿地，所涉及的城市绿地仅为车站施工的占用，均为道路两侧的绿化带。

徐州市各级古树名木共计 123 株，主要分布在市郊各县区和市区内各公园内。通过徐州市林业局的大力协助和现场调查确认，本工程沿线评价范围内涉及 2 棵古树名木。具体分布情况和古树现状分别见下表和图。



本工程沿线古树名木现状代表照片

表 3-14

工程沿线评价范围内古树名木情况一览表

序号	树 种	树 龄 (年)	位 置	工程内容
1	槐树	260	韩山村三队 290 号门前	位于韩山商业街~工农北路区间右侧，距离车站最近水平距离为 98m；线路区间采取暗挖法施工，埋深约为 14m。
2	槐树	210	子房山古槐园内	位于站东广场站~铜山路区间右侧，距线路最近水平距离为 72m；线路区间采用暗挖法施工，埋深 22m。

3.5.6.4 工程沿线自然保护区、风景名胜区、湿地公园、森林公园和基本农田的分布情况

经沿线部门走访和现场调查，本工程沿线未涉及自然保护区、森林公园、湿地、基本农田等生态敏感区。

工程涉及风景名胜区（云龙湖风景名胜区）一处。云龙湖风景名胜区位于徐州城区西南部，1984年被江苏省政府批准为省级风景名胜区。本工程韩山商业街站段以隧道形式穿越韩山北麓区域，穿越长度约378m。韩山商业街站2号出入口和2号风亭位于云龙湖风景名胜区范围内。本工程线路埋深约22m，地面工程仅为出入口和风亭。具体分析见本章11.7.3节。

3.5.6.5 工程沿线文物保护单位、优秀历史建筑、历史文化保护区等历史文化遗产保护目标分布情况

徐州有四千余年的建城史，人文资源博大宏深，独具一格，是国务院批准的第二批历史文化名城之一。全市共有各级文物保护单位214处，其中国家级7处，省级30处，市、县（市、区）级174处。

根据资料核查及现场踏勘，工程穿越国家级文物保护单位卧牛山西汉楚王墓建设控制地带，工程临近市级文物保护单位4处（花园饭店、钟鼓楼、徐州明清西门城墙遗址、彭城广场地下城遗址）。具体工程沿线分布情况见下表3-15。

表 3-15 本工程沿线主要涉及的文物保护单位一览表


序号	名称	保护级别	位置	保护范围及建控地带	工程与其关系	照片及简介
1	卧牛山西汉楚王墓	国家级	卧牛山东北坡	保护范围：东到卧牛山东山脊，西到卧牛山西山脚，南到卧牛山南山脊，北到卧牛山北山脚规划道路南侧红线。 建控地带：东至卧牛山东山脚，西至卧牛山西侧护坡，南至卧牛山南山脚，北至卧牛山北山脚规划道路南侧红线。	线路杏子山站与韩山商业街站区间距离文物保护单位本体245米，距离保护范围88米，线路穿越卧牛山西汉楚王墓建设控制地带约760米，工程以隧道形式通过，区间线路埋深大于30米。	 <p>卧牛山西汉楚王墓位于徐州市九里区卧牛山东北坡。1980年发现，1996年被国务院公布为全国重点文物保护单位。</p>



续上

序号	名称	保护级别	位置	保护范围及建控地带	工程与其关系	照片及简介
2	花园饭店	市级	淮海东路 74 号	<p>保护范围：东至本体东墙向东 3 米，西至本体西墙向东 5 米，南至本体南墙向南 6 米，北至本体北墙。</p> <p>建控地带：东至本体东墙向东 3 米，西至本体西墙向东 8 米，南至本体南墙向南 13 米，北至本体北墙。</p>	<p>距离本体最近水平距离 23m，距离保护范围距离为 23m，距离建设控制地带距离为 23 区间线路埋深 23m。</p>	 <p>花园饭店建于 1916 年，建成之日起，就不断经历着中国近现代的变幻。从军阀到革命，从一次战争到另一次战争，见证着大时代的变化。1987 年公布为徐州市文物保护单位。</p>
3	钟鼓楼	市级	大同街	<p>保护范围：东、西分别至主体向外 7 米，南、北分别至大同街道两侧道路红线。</p> <p>建控地带：地处城市规划道路红线内，建设控制范围不再划定。</p>	<p>距离建筑物本体最近水平距离为 89m，距保护范围最近水平距离为 83m，区间线路埋深约为 23m。</p>	 <p>钟鼓楼始建于 1930 年，是当年徐州城内最高的建筑，用以观望火警，抗日战争中又装上防空警报器，负责全城的防空警报任务。1987 年公布为徐州市文物保护单位。</p>
4	徐州明清西门城墙遗址	市级	建国路北移动公司院内	<p>保护范围：东至第二人民医院西围墙，西至西安南路东侧道路红线，南至西安南路北侧道路红线，北至移动公司办公路南墙</p> <p>建控地带：同保护范围</p>	<p>距离建筑物本体最近水平距离为 87，区间线路埋深约为 21m</p>	 <p>始建于明朝，经黄河水灾覆没。现存古城墙址为移动公司停车场覆盖，现场不可见。1987 年公布为徐州市文物保护单位</p>

续上

序号	名称	保护级别	位置	保护范围及建控地带	工程与其关系	照片及简介
5	彭城广场地下城遗址	市级	彭城广场地下	保护范围：东至彭城路西 侧道路红线，西至中山北 路东侧道路红线，南至地 下人防工程北墙，北至河 清路南侧道路红线。 建设控制地带：同保护范 围。	距离保护范围最近 水平距离为 2.6m， 区间线路埋深约为 22m。	 <p>为被水淹没的“洪武城”“崇祯城”遗址，1986 年冬发现，1987 年公布为徐州市文物保护单位。</p>

3.5.7 电磁现状调查及监测

3.5.7.1 沿线电视收看敏感点调查

根据现场踏勘，评价范围内有 1 处电视收看敏感点，基本情况见表 3-16。

表 3-16 沿线电视收看敏感点情况

序号	敏感点名称	所在位置	与铁路关系 (m)	规模 (户)	入网率 (%)
1	路窝村	车辆段 出入段线	距离线路 36.8m	40	100

注：入网率是指采用有线电视、卫星天线的比例。

根据现场调查，该处电视收看敏感点已接入了有线电视网，收看质量很高。由于采用有线电视网接受电视信号不易被通过的列车所干扰，不需进行电视信号场强现状监测。

3.5.7.2 主变电站现状调查与监测

(1) 现状调查

本工程暂定在韩山商业街站、一号路站附近各设置一座主变电所。目前设计为 110kV 地上室内主变电所，高低压进出线采用地理方式敷设，每座主变电所由城市电网引入两路相互独立的 110kV 电源，经主变压器降为 35kV 送至沿线变电所。

现场调查发现，若韩山主变设置此处，则需拆除传染病医院及水泥厂宿舍，拆除后，50m 范围内无敏感建筑。一号路主变暂时选址位于汉源大道及和平大道交叉口的地块内。

(2) 现状监测

本次现状监测委托江苏省苏核辐射监测有限责任公司对两处主变电站的选址处进行工频电磁场现状监测。从现状监测结果来看，2 个现状测点工频电磁场均满足 HJ/T24-1998《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》中工频电场 4kV/m 和工频磁感应强度 0.1mT 的限值要求，而且有一定的环境容量。

3.5.7.3 现状评价结论

沿线 1 处电视接受敏感点采用有线电视，收看质量较好。根据现状监测，韩山及一号路主变，现状工频电磁场满足 HJ/T24-1998《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》中工频电场 4kV/m 和工频磁感应强度 0.1mT 的限值要求，而且有一定的环境容量。

4 声环境影响评价

4.1 概述

4.1.1 评价工作等级

本工程为大型新建市政工程项目，工程建成后地下车站风亭、冷却塔周围以及车辆段、停车场噪声影响区域内环境噪声明显增高(增量多大于 5dBA)，根据 HJ2.4-2009《环境影响评价技术导则 声环境》及 HJ453-2008《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》等级划分原则，本次声环境影响评价按一级评价深度开展工作。

4.1.2 评价范围

地下车站风亭、冷却塔、主变周围 50m 以内区域；车辆段、停车场厂界外 1m，有敏感目标时扩大到敏感目标处，出入段线两侧 150m。

4.1.3 主要工作内容

(1) 根据现场调查地下车站风亭、冷却塔周围和车辆段厂界外评价范围内的噪声敏感点分布，本次声环境现状监测以及现状与预测评价涵盖评价范围内全部敏感点。

(2) 根据工程分析对工程可能产生的噪声源强进行类比调查与监测。

(3) 根据现状与类比监测和调查资料采用 HJ453-2008《环境影响评价技术导则城市轨道交通》中推荐的预测模式分不同预测年度或运营时期对工程后敏感点处环境噪声进行预测，并进行工程噪声源分析，分析敏感点的超标原因及噪声影响程度、人数等。

(4) 为配合沿线旧城改造及新区建设、开发，并给环境管理和城市规划提供依据，给出了风亭、冷却塔等典型声源的噪声防护距离。

(5) 结合本次评价结果，针对超标敏感点提出噪声污染防治措施，经过技术、经济可行性比较之后，推荐出效果较佳、符合工程实际的措施与建议，说明降噪效果。

4.1.4 评价标准

本工程声环境评价执行标准如表 1-4 所列。

4.2 噪声源类比调查与分析

4.2.1 主要噪声源分析

根据噪声源影响特点，地下区段对外环境产生影响的噪声源主要有车站风亭、冷却塔噪声；车辆段、停车场的牵出线、试车线将产生列车运行噪声影响，生产车间内的固定声源设备也将产生一定的噪声影响。本工程主要噪声源分析结果如表 4-1 所列。



表 4-1

主要噪声源分析表

区段	主要噪声源		本工程相关技术参数
	类别	噪声辐射表现或构成	
地下车站环控系统	风亭噪声	空气动力性噪声为其最重要的组成部分	地下车站采用屏蔽门系统；车站通风空调系统的送、排风管上和区间隧道排热通风系统的通风机前后安装消声器。消声器：片式，安装于风道内；整体式，安装于风管上；车站风机运行时段为 5：30～23：30，计 18 个小时，用于隧道通风的活塞风亭早、晚间在列车运营前、后各进行半小时的纵向机械通风
		旋转噪声是叶轮转动时形成的周向不均匀气流与蜗壳、特别是与风舌的相互作用所致，其噪声频谱呈中低频特性	
		涡流噪声是叶轮在高速旋转时使周围气体产生涡流，在空气粘滞力的作用下引发为一系列小涡流，从而使空气发生扰动，并产生噪声；其噪声频谱为连续谱、呈中高频特性。	
	机械噪声		
	配用电机噪声		
地下车站环控系统	冷却塔噪声	轴流风机噪声	采用分站供冷形式；冷却塔布设于室外地面，与风亭区合建，冷源采用两台单冷水螺杆式冷水机组供冷，大、小系统共用冷源。冷却塔一般在 6～9 月（可根据气候作适当调整）空调期内运行，其运行时间为 5：30～23：30，计 18 个小时
		淋水噪声是冷却水从淋水装置下落时与下塔体底盘以及底盘中积水发生撞击而产生的；其噪声级与落水高度、单位时间内的水流量有关，一般仅次于风机噪声；其频谱本身呈高频特性。	
		水泵、减速机和电机噪声、配套设备噪声等	
车辆基地/停车场	列车运行噪声	列车进出段、试车时列车运行噪声。	
	强噪声设备噪声	空压机、水泵、风机等强噪声设备噪声	
地上变电所	变压器噪声	变压器噪声是由交替变化的电磁场激发金属零部件和空气间隙周期性振动而引发的电磁噪声。	

4.2.2 地下车站风亭及冷却塔噪声源类比调查与监测

为给噪声环境影响预测提供依据，本次评价在充分研究本工程设计资料的基础上，选择深圳地铁 1 号线作为本次评价的主要类比工点，同时收集了国内既有的有关地铁（城市轨道交通）工程的噪声源监测资料及研究成果，现将主要噪声源类比调查与监测结果汇于表 4-2 中。

表 4-2 噪声源强类比调查与监测结果

噪声源类别	测点位置	A 声级 (dB (A))	测点相关条件	类比地点 (资料来源)
排风亭	百叶窗外 2.5 m	68	风机型号: UPE/OTE-1, 风量: 218000m ³ /h, 全压: 960Pa, 2m 长片式消声器	深圳地铁 1 号线竹子林站
新风亭	百叶窗外 2.5m	58	风机型号: XF-1, 风量: 9490m ³ /h, 全压: 171Pa, 2m 长片式消声器	深圳地铁 1 号线竹子林站
活塞/机械风亭	百叶窗外 3m	65	风机型号: TVF- I -1, 风量: 218000m ³ /h, 全压: 900Pa, 2m 长片式消声器	深圳地铁 1 号线竹子林站
冷却塔	距塔体 2.1m、地面 1.5m 高处	66	菱电玻璃钢塔 RT-300L, 直径 2.1m, L=300m ³ /h, N=4 kW	深圳地铁 1 号线竹子林站
	距排风口 1.5m、45° 角处	73.0		

注: 冷却塔在空调期内开启, 开启时间为 5~10 月 (可根据气候作适当调整)。

本次预测风亭、冷却塔采用的噪声源强值如下:

活塞风亭: 声源距离 3m 处为 65dB (A) (安装 2m 长的消声器);

排风亭: 声源距离 2.5m 处为 68dB (A) (安装 2m 长的消声器);

新风亭: 声源距离 2.5m 处为 58dB (A) (安装 2m 长的消声器);

冷却塔: 距塔体 2.1m 处为 66dB (A), 风机声源距排风口 1.5m 处 73dB (A)。

4.2.3 车辆段、停车场声源类比调查与监测

(1) 固定声源设备噪声类比调查与监测

车辆段 (停车场) 内有空压机、锻造设备、风机等强噪声设备, 类比监测固定声源设备的强见表 4-3。

表 4-3 车辆段 (停车场) 内主要强表

声源名称	变电所 (变压器)	污水处理站 (水泵)	维修中心	联合检修库	空压机	不落轮镟车间
距声源距离 (m)	1	5	3	3	1	1
声源源强 (dBA)	71	72	75	73	80	80
运转情况	昼夜	昼夜	昼夜	昼夜	不定期	不定期

(2) 出入段线和试车线列车运行噪声类比调查与监测

地面区段 (含进出车场线) 列车运行产生的轮轨噪声、桥梁结构噪声、制动噪声和车辆设备噪声。本次评价选与本工程类似的北京地铁一号线作为类比工点, 类比调查与监测结果见表 4-4。



表 4-4 地面线列车运行噪声源类比调查与监测结果

测点位置	A 声级 (dBA)	测点相关条件	类比地点 (资料来源)
距轨道中心线 7.5m	87	V=60km/h, 地面试车线, 碎石道床。B 型车, 6 辆编组。	北京地铁一号线 地面试车线

通过类比测量确定敞开、地面线路的噪声源强：距轨道中心线 7.5m 为 87dB (V=60km/h, 碎石道床, 测点距地面 1.2m)。

4.3 环境噪声影响预测与评价

4.3.1 预测评价方法及内容

考虑到本线为新建工程，声环境影响预测主要根据工程的性质、规模、选择边界条件近似的既有噪声源进行类比监测和调查；并在此基础上，结合工程所在区域的环境噪声现状背景值和设计作业量，采用类比监测与模式计算相结合的方法预测各敏感点处的环境噪声等效 A 声级。

本次评价分别预测昼间（6：00~22：00）、夜间运营时段（5：30~6：00、22：00~23：30）的等效连续 A 声级。

4.3.2 预测模式

4.3.2.1 地下段风亭、冷却塔噪声预测公式

(1) 声级衰减预测公式

噪声传播衰减计算公式：

$$L_{P,A} = L_{P0} \pm C_d$$

式中：

$L_{P,A}$ —声源在预测点的等效声级，dBA；

L_{P0} —在当量距离 Dm（或设备标定）的风亭、冷却塔辐射的噪声源强，dB；

C_d —几何发散衰减，dB。

(2) 预测点处的等效连续 A 声级预测公式

$$L_{Aeq,P} = 10 \log \left[\frac{1}{T} \left(\sum_i t \times 10^{0.1L_{P,A}} \right) \right]$$

式中：

$L_{Aeq,P}$ ——评价时段内预测点的等效计权 A 声级，dBA；

T ——规定的评价时段；

t ——风亭、冷却塔运行时间，S。

(3) 预测参数及修正因子说明

①当量距离 D_m

进、排风亭当量距离： $D_m = \sqrt{ab} = \sqrt{se}$ ， a 、 b 为矩形风口边长， se 为异形风口面积。

圆形冷却塔当量距离： D_m 为塔体进风侧距离塔壁水平距离一倍塔体直径。

矩形冷却塔当量距离： $D_m = 1.13\sqrt{ab}$ ， a 、 b 为塔体边长。

②几何发散衰减 C_d

当预测点到风亭、冷却塔的距离大于 2 倍当量距离 D_m 或最大限度尺寸时，风亭、冷却塔视为点声源，几何发散衰减计算公式为：

$$C_d = 18 \lg \left(\frac{d}{D_m} \right)$$

式中：

D_m ——源强的当量距离， m ；

d ——声源至预测点的距离， m 。

当预测点到风亭、冷却塔的距离介于当量点至 2 倍当量距离 D_m 或最大限度尺寸之间时，风亭、冷却塔噪声衰减不符合点声源衰减特性，几何发散衰减计算公式为：

$$C_d = 12 \lg \left(\frac{d}{D_m} \right)$$

当预测点到风亭、冷却塔的距离小于当量直径 D_m 时，风亭、冷却塔噪声接近面源特性，不考虑几何扩散衰减。

4.3.2.2 车辆段内地面线路列车运行噪声预测公式

①预测点处单列车通过声级预测公式

当单列车通过时，对某一预测点处产生的噪声级 L_{pi} ：

$$L_{pi} = L_0 + \Delta L_v + \Delta L_{di} - \Delta L_{ai} + \Delta L_{gi} + \Delta L_{bi} + \Delta L_{ci}$$

L_{pi} ——预测点处列车运行 A 声级， dBA ；

L_0 ——列车在参考距离 r_0 处的 A 声级， dBA ；

ΔL_v ——速度修正值， dB ；

ΔL_{di} ——几何扩散衰减， dB ；

ΔL_{ai} ——空气吸收衰减， dB ；

ΔL_{gi} ——地面吸收衰减， dB ；

ΔL_{bi} ——声屏障衰减， dB ；

ΔL_{ci} ——声源指向性衰减， dB 。

②预测时间 T 内预测点处列车通过等效声级 $L_{Aeq,p}$ 预测公式：



$$L_{Aeq,p} = 10 \log \left[\frac{1}{T} \left(\sum n t_{eq} 10^{0.1L_{p,A}} \right) \right]$$

式中： $L_{Aeq,p}$ ——评价时间内预测点的等效计权 A 声级，单位 dBA；

T——规定评价时间。

n——T 时间内列车通过列数；

t_{eq} ——列车通过时段的等效时间，单位秒。

③各修正因子的计算

a. 速度修正因子 ΔL_v

根据国内外的研究资料，列车运行速度的变化引起的声级变化关系为：

$$\Delta L_v = 30 \log \frac{V}{V_0}$$

V_0 ——源强的参考速度，km/h；

V ——列车通过预测点的运行速度，km/h。

b. 几何扩散衰减因子 ΔL_{di}

地铁列车声源几何扩散衰减因子为：

$$\Delta L_{di} = -10 \lg \frac{d \arctan \frac{l}{2d_0} + \frac{2l^2}{4d_0^2 + l^2}}{d_0 \arctan \frac{l}{2d} + \frac{2l^2}{4d^2 + l^2}}$$

式中：

d_0 ——源强的参考距离（ $d_0=7.5\text{m}$ ）；

d ——预测点至外轨中心线的水平距离，m；

l ——列车长度，m。

c. 空气吸收衰减 ΔL_{ai}

$$\Delta L_{ai} = \frac{a(r-r_0)}{100}$$

式中：a——每 100m 空气吸收系数（dB）。

d. 地面吸收衰减 ΔL_{gi}

地面衰减量可按下式计算：

$$\Delta L_{gi} = 4.8 - (2h_m/r) [17 + (300/r)]$$

式中： h_m ——传播路程的平均离地高度，m。

e. 声屏障衰减修正因子 ΔL_{bi}

列车运行噪声在传播过程中，受到障碍物（隔声屏障、建筑物等）的阻挡时，产

生的衰减量 ΔL_{bi} 将按下式计算：

$$\Delta L_{bi} = \begin{cases} 10 \log \left[\frac{3\pi\sqrt{1-t^2}}{4 \arctg \sqrt{\frac{1-t}{1+t}}} \right] & (t \leq 1) \\ 10 \log \left[\frac{3\pi\sqrt{t^2-1}}{2 \ln(t + \sqrt{t^2-1})} \right] & (t > 1) \end{cases}$$

式中： $t = \frac{40 \times f_e \times \delta_0}{3c}$

C——声速，C=340m/s；

f_e ——声波频率，Hz；

δ ——声程差，m。

f. 声源的指向性 ΔL_{ci}

声源垂向指向性按国际铁路联盟 ORE 组织的研究结果，即碟形特性分布确定进行修正。按下式计算：

当 $-10^0 \leq \theta < 24^0$ 时， $C_{\theta, i} = -0.012 (24 - \theta)^{1.5}$

当 $24^0 \leq \theta < 50^0$ 时， $C_{\theta, i} = -0.075 (\theta - 24)^{1.5}$

g. 列车运行噪声对敏感点的等效作用时间 (t_{eq}) 可按下式计算：

$$t_{eq} = \frac{l}{v} (1 + 0.8 \frac{d}{l})$$

式中： l ——为列车长度 (m)；

d ——预测点与线路的垂直距离 (m)；

v ——列车运行速度 (m/s)。

4.3.2.3 车辆段、停车场内固定设备噪声预测公式

①车辆段、停车场强噪声设备如为空压机、锻造设备、风机等可视为点声源，其噪声传播衰减计算公式：

$$L_{p固} = L_{p固0} - 20 \lg \frac{r}{r_0}$$

式中：

$L_{p固}$ ——预测点的 A 声级，dBA；

$L_{p固0}$ ——声源参考位置 r_0 处的声级，dBA；

r ——预测点至声源的距离，m；

r_0 ——预测点至声源的距离，m。

② 预测点处的总等效声级 L_{Aeq} 计算公式:

$$L_{Aeq} = 10 \log \left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n t_{\text{固}i} \times 10^{0.1L_{p\text{固}i}} + 10^{0.1L_{Aeq\text{列车}}} + 10^{0.1L_{Aeq\text{背景}}} \right)$$

式中:

L_{Aeq} ——预测点处总等效连续 A 声级, dBA;

$L_{p\text{固}i}$ ——第 i 种固定设备在预测点的 A 声级, dBA;

$t_{\text{固}i}$ ——第 i 种固定设备在预测点的作用时间, s;

$L_{Aeq\text{列车}}$ ——列车通过等效声级, dBA;

$L_{Aeq\text{背景}}$ ——预测点处背景噪声, dBA。

4.3.3 预测技术条件

(1) 预测评价量

预测评价量为昼、夜间运营时段等效连续 A 声级。

(2) 预测年度

预测时段按照设计年度, 初期 2022 年, 近期 2029 年, 远期 2044 年。

(3) 列车对数

工程设计列车对数见表 2-5。

(4) 列车长度

采用 B 型车, 列车编组: 初、近、远期均采用 6 辆编组, 长度为 117m。

(5) 列车速度

列车设计最高运行速度为 80km/h。

(6) 运营时间

地铁运营时间昼间为 6:00~22:00, 共 16h, 夜间分别为 5:30~6:00、22:00~23:30, 共 2h。

4.3.4 环境噪声预测结果

4.3.4.1 风亭、冷却塔噪声预测结果及评价

(1) 敏感点处预测结果及评价

① 非空调期

各敏感点地铁环控设备噪声(不叠加背景)昼间和夜间实际运营时段内等效连续 A 声级分别为 34.5~54.2dB 和 43.6~55.2dB。各敏感点处环控设备噪声在叠加了背景噪声之后, 昼间和夜间实际运营时段内等效连续 A 声级分别为 48.7~68.8dB 和 50.3~56.8dB, 分别较现状值增加 0.1~5.1dB 和 0.6~10.4dB, 昼间有 8 处敏感点超标 0.7~6.1dB, 超标率为 47.1%; 夜间有 14 处敏感点超标 0.3~8.8dB, 超标率为 93.3%。

② 空调期

各敏感点地铁环控设备噪声（不叠加背景）昼间和实际运营时段内等效连续 A 声级分别为 37.4~58.5dB 和 46.5~58.5dB。各敏感点处环控设备噪声在叠加了背景噪声之后，昼间和夜间实际运营时段内等效连续 A 声级分别为 48.7~68.9dB 和 50.3~58.6dB，分别较现状值增加 0.1~7.3dB 和 1.7~14.6dB，昼间有 9 处敏感点超标 0.2~6.2dB，超标率为 52.9%；夜间有 14 处敏感点超标 0.3~8.8dB，超标率为 93.3%。

（2）影响范围分析

在风亭、冷却塔噪声中，冷却塔噪声占有主导地位，因此非空调期（不开启冷却塔）风亭区周围 4a、3、2、1 类区噪声达标防护距离分别为 17m、17m、32m、61m；空调期如采用低噪声冷却塔、风亭设置 2m 长消声器，风亭区周围 4a、3、2、1 类区的噪声防护距离分别为 27m、27m、50m、94m；采用超低噪声冷却塔、风亭区消声器加长至 3m 后，风亭区周围 4a、3、2、1 类区的噪声防护距离分别为 15m、15m、29m、54m。由此可见，为减少工程拆迁量，节约城区土地资源，选用低噪声环控设备或“防治结合”提出针对性的噪声治理方案，可有效控制地下车站风亭区噪声影响。

（3）规划控制要求

对于临近工程风亭、冷却塔的建筑物应优先规划为商业用房，新建的敏感建筑距风亭、冷却塔应有一定的控制距离。如风亭集中设置，消声器加长至 3m，采用超低噪声冷却塔，结合地铁设计规范，在 4a、3、2、1 类区距风亭、冷却塔 15m、15m、29m、54m 范围内不得扩建或新建噪声敏感建筑物。

4.3.4.2 主变电所噪声影响分析

根据类比实测结果，主变厂界处，昼间 46~52dBA，夜间 41~43dBA，均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）之相关标准。

4.3.4.3 车辆段与停车场厂界噪声预测及评价

（1）敏感点处噪声预测结果及评价

敏感点昼间 53.6~58.9dBA，夜间 46~49.9dBA，均可满足相应标准要求。

（2）厂界噪声预测结果及评价

工程建成后，厂界处近期昼夜间分别为 41.5~59.6dBA、37~47.1dBA，均满足标准要求。

4.4 噪声污染防治措施方案

4.4.1 概述

根据我国环境保护的“预防为主、防治结合、综合治理”的基本原则以及“社会效益、经济效益、环境效益相统一”的基本战略方针，本着“治污先治本”的指导思想，本工程噪声污染防治措施遵循以下先后顺序：

(1) 首先从声源上进行噪声控制，选用低噪声的设备及结构类型。

(2) 其次为强化噪声污染治理工程设计，主要是从阻断噪声传播途径和受声点防护着手。

(3) 最后为体现“预防为主”的原则，结合城市改造和城市规划，合理规划沿线土地功能区划，优化建筑物布局，避免产生新的环境问题。

4.4.2 噪声污染防治建议

4.4.2.1 选择低噪声风机和冷却塔

风机和冷却塔是轨道交通地下区段对外环境产生影响的最主要噪声源，因而风机和冷却塔合理选型对预防地下区段环境噪声影响至关重要。鉴于本工程设计的环控设备型号尚未最终确定，故评价对其选型提出以下要求：

(1) 风机选型及设计要求

在满足工程通风要求的前提下，尽量采用低噪声、声学性能优良的风机；并在风亭设计中注意以下问题：

①风亭在选址时，应根据噪声防护距离尽量远离噪声敏感点，并使进、出风口背向敏感点。

②充分利用车站设备、出入口及管理用房等非噪声敏感建筑的屏障作用，将其设置在风亭与敏感建筑物之间。

③合理控制风亭排风风速，减少气流噪声。

(2) 冷却塔选型

冷却塔一般设置于地面、风亭顶部，或地下浅埋设置，其辐射噪声直接影响外环境，如要阻隔噪声传播途径，必须将其全封闭，全封闭式屏障不仅体量大，对冷却塔通风亦产生影响，因而最佳途径是采用低噪声冷却塔或超低噪声冷却塔，严格控制其声源噪声值。目前开发低噪声冷却塔的生产厂家及型号众多，生产技术水平也趋于成熟，例如某一玻璃钢厂生产的低噪声型（DBNL₃型）和超低噪声型（CDBNL₃型）冷却塔的声学测试数据如表 4-10 所列。

表 4-10 低噪声型和超低噪声型冷却塔噪声值

型 号	低噪声型 (DBNL ₃ 型)		超低噪声型 (CDBNL ₃ 型)	
	距离 (m)	噪声值 (dBA)	距离 (m)	噪声值 (dBA)
150	3.732	58.5	4.6	54.0
	10	52.0	10	47.5
175	3.732	59.5	4.6	55.0
	10	53.0	10	48.5
200	4.342	60.0	5.7	55.0
	10	54.0	10	49.6
250	4.342	61.0	5.7	56.0
	10	55.6	10	50.6
300	5.134	61.0	6.4	56.0
	10	56.8	10	51.8
350	5.134	61.5	6.4	56.5
	10	57.3	10	52.3

由表 4-10 中各型号冷却塔的噪声值看出,低噪声型冷却塔噪声值比普通冷却塔噪声值低 10dBA 以上,超低噪声冷却塔比普通冷却塔低 15dBA 以上。

评价建议建设单位和设计部门在采用超低噪声冷却塔时,严把产品质量关,其噪声指标必须达到或优于 GB/T7190.1-2008 规定的噪声指标。GB/T7190.1-2008 规定的各类冷却塔噪声指标如表 4-11 所列。

表 4-11 GB/T7190.1-2008 规定的各类冷却塔噪声指标

名义冷却流量 m ³ /h	噪 声 指 标			
	P 型	D 型	C 型	G 型
30	68.0	60.0	55.0	70.0
50	68.0	60.0	55.0	70.0
75	68.0	62.0	57.0	70.0
100	69.0	63.0	58.0	75.0
150	70.0	63.0	58.0	75.0
200	71.0	65.0	60.0	75.0
300	72.0	66.0	61.0	75.0
400	72.0	66.0	62.0	75.0

4.4.2.2 城市规划及建筑物合理布局

为了对沿线用地进行合理规划,预防轨道交通运营期的噪声污染,建议①根据《地铁设计规范》的相关规定,车站风亭、冷却塔噪声防护距离范围内,不宜规划建设居民区、学校、医院等噪声敏感建筑;如必须在噪声达标防护距离内修建对应声环境功能区的噪声敏感建筑时,开发商必须考虑敏感建筑自身的隔声性能,应使建筑物内部声环境满足使用功能的要求。②科学规划建筑物的布局,临近噪声源的第一排建筑宜规划为商业、办公用房等非噪声敏感建筑。③结合旧城区的改造,应优先拆除靠声源较近的居民房屋,结合绿化设计和建筑物布局的重新配置,为新开发的房屋留出噪声防护距离或利用非敏感建筑物的遮挡、隔声作用,使之对敏感建筑物的影响控制在标准允许范围内。

4.4.2.3 轨道交通的运营管理

加强运营管理,可有效地降低列车运行噪声对外环境的影响,主要有以下几点:

(1) 定期修整车轮踏面

车轮在运行一段时间后,踏面会出现程度不等的粗糙面,当车轮上有长度为 18mm 以上一系列的粗糙点时,应立即进行修整。试验证明经打磨后的车轮可使尖叫声降低 2~5dBA,轰鸣声降低 2~6dBA。

(2) 保持钢轨表面光滑

由于钢轨表面的光滑度直接影响到轮轨噪声的大小,因此在运营一段时间后,需用打磨机将钢轨出现的波纹以及粗糙面磨平。采用该措施后,可使轮轨噪声较打磨前降低 5~6dBA。

(3) 车辆段、停车场的运营管理

加强运营管理、提高司乘人员的环保意识,控制鸣笛;禁止夜间进行试车作业和高噪声车间的生产作业。

4.4.3 敏感点噪声治理工程

4.4.3.1 地下段环控设备噪声治理

(1) 拆迁敏感建筑物

拆迁敏感建筑物可从根本上解决地铁噪声对其造成的环境影响问题,但投资相对较大。

(2) 调整风亭、冷却塔位置

根据地铁设计规范要求,调整风亭、冷却塔位置,使之与敏感点的距离大于 15m。

(3) 阻隔声源传播途径

冷却塔等地面噪声源可采用设置隔声屏障、导向消声器、消声百叶窗等措施阻断噪声传播途径,起到一定的隔声降噪效果。



冷却塔导向消声器



全封闭式冷却塔隔声罩

(4) 受声点防护措施

可采用建筑隔声的方法进行受声点防护，如采用隔声通风窗可使室内噪声降低 20dB(A) 左右，使得室内噪声满足功能使用要求。隔声通风窗具有投资较小的优点，但影响视觉及通风换气，对居民日常生活有一定影响，因此本次评价将其作为一项辅助措施使用。

(5) 消声设计

对于排、进风亭可在风管上和通风机前后安装消声器来降低风亭噪声影响，片式消声器可安装于风道内，整体式消声器可安装于风管上，类比调查与测试结果表明，消声器平均每米降噪 10dB(A) 左右。此外，尽量加大风道的表面积，并贴吸声材料；出口处设置消声百叶，优化消声百叶几何断面，降低气流噪声等措施可以在一定程度上降低风亭噪声影响。消声器建议采用环保、防菌、防霉材料，以改善站区内外的空气和卫生环境。

(6) 噪声防治措施及效果分析

沿线地下车站风亭区周围噪声敏感点的噪声污染防治措施主要有超低噪声冷却塔，声屏障+导向消声器，风亭加长消声器，采取隔声窗。

各敏感点采取相应措施后：

昼间：原 9 处敏感点超标，措施后，1 处满足标准要求，其余 8 处依然超标 0.1~6.1dB，其中 7 处敏感点较现状无增加量，1 处敏感点增加 0.1dB，可见超标主要是由于现状超标引起。

夜间：原 14 处敏感点超标，措施后，8 处满足标准要求，其余 6 处依然超标 0.1~6.7dB，较现状增加 0.1~0.3dB，可见超标主要是由于现状超标引起。

旭光小区处若采用 3 米长消声器，则空调期预测值较现状昼夜间分别增加 0.2、0.9dB，不能满足增加量小于 0.5dB 要求，采用 4 米长消声器后，昼夜间分别较现状增加 0.1、0.3dB，满足增加量小于 0.5dB 的要求，因此采用 4 米长消声器措施。

4.5 评价小结

4.5.1 预测评价

(1) 地下车站环控系统噪声

非空调期各敏感点处环控设备噪声在叠加了背景噪声之后，昼间和夜间实际运营时段内等效连续 A 声级分别为 48.7~68.8dB 和 50.3~56.8dB，分别较现状值增加 0.1~5.1dB 和 0.6~10.4dBA。昼间有 8 处敏感点超标 0.7~6.1dB，超标率为 47.1%；夜间有 14 处敏感点超标 0.3~8.8dB，超标率为 93.3%。

空调期各敏感点处环控设备噪声在叠加了背景噪声之后，昼间和夜间实际运营时段内等效连续 A 声级分别为 48.7~68.9dB 和 50.3~58.6dB，分别较现状值增加 0.1~7.3dB 和 1.7~14.6dBA。昼间有 9 处敏感点超标 0.2~6.2dB，超标率为 52.9%；夜间有 14 处敏感点超标 0.3~8.8dB，超标率为 93.3%。

(2) 主变电所噪声

根据类比实测结果，主变厂界处，昼间 46~52dBA，夜间 41~43dBA，均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)之相关标准。

(3) 车辆段与停车场厂界噪声

车辆段旁敏感点昼间 53.6~58.9dBA，夜间 46~49.9dBA，均可满足相应标准要求。

停车场车辆段厂界处近期昼夜间分别为 41.5~59.6dBA、37~47.1dBA，均满足标准要求。

4.5.2 噪声污染防治措施

地下车站环控设备噪声治理主要采取超低噪声冷却塔，声屏障+导向消声器，风亭加长消声器，隔声窗等。

5 振动环境影响评价

5.1 概述

5.1.1 评价等级

工程运营前后，评价范围内敏感建筑物振动级变化量多在 5dB 以上，根据 HJ453-2008《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》等级划分原则，本次振动环境影响评价按一级评价开展工作，振动现状监测及预测覆盖所有的振动环境敏感点。

5.1.2 评价范围

根据本工程轨道交通振动干扰特点和干扰强度，以及沿线敏感点的相对位置等实际情况，确定本次振动环境影响评价范围为轨道交通外轨中心线两侧 60m 以内区域，室内二次结构噪声影响评价范围为隧道垂直上方至外轨中心线两侧 10m 以内区域。

5.1.3 评价工作内容及工作重点

本次振动环境影响评价以沿线居民住宅、学校、医院等为评价对象。

主要工作内容包括：①在现场调查和监测的基础上，对项目建成前的环境振动现状进行监测与评价，环境振动现状监测覆盖评价范围内全部敏感点，各敏感点现状值均为实测值；②采用类比测量法确定振动源强，对隧道垂直上方至外轨中心线两侧 10m 以内的振动敏感建筑，预测二次结构噪声的影响程度；③振动环境影响预测覆盖全部敏感点，给出各敏感点运营期振动预测量、较现状变化量及超标量；④针对环境保护目标的环境振动影响范围和程度，提出振动防护措施，并进行技术、经济可行性论证，给出减振效果及投资估算；⑤为给环境管理和城市规划部门决策提供依据，本次评价以表格形式给出沿线地表振动达标防护距离。

5.1.4 评价标准

5.1.4.1 执行标准

本工程振动环境影响评价执行标准见表 1-4、表 1-5。

5.2 振动类比调查与分析

地铁列车在轨道上运行时，由于轮轨间相互作用产生撞击振动、滑动振动和滚动振动，经轨枕、道床传递至隧道衬砌，再传递至地面，从而引起地面建筑物的振动，对周围环境产生影响。

(1) 本次评价采用的振动源强

①地下线路区段

根据《城市轨道交通振动和噪声控制简明手册》，国内主要城市的地铁振动源强汇于表 5-1 中。



表 5-1 国内主要城市的地铁运行振动源强级 (VL_{zmax}, dB)

线路名称	车辆生产厂商	车辆长度 (m/辆)	车辆自重 (t/辆)	车型	列车编组 (辆)	列车速度 (km/h)	测点距轨道距离 (m)	振动级 VL _{zmax} (dB)
广州地铁一号线	德国	24.4	37	A	6	60	0.5	87.0
天津地铁	长春	19.0	37	B	4	60	0.5	87.0
上海地铁一号线	德国	23.5	38	A	6	60	0.5	87.4
北京地铁一号线	长春、北京	19.0	37	B	6	60	0.5	87.2

由上表可知，当线路条件为：行车速度 60km/h，弹性分开式扣件，普通整体道床，60kg/m 无缝钢轨时，B 型车在轨道上通过时产生的振动源强 VL_{zmax} 可以采用 87.2dB。本次评价地下线路区段振动源强 VL_{z10} 采用 84.2dB，VL_{zmax} 采用 87.2dB（列车速度 60km/h，距轨道 0.5m）。

②地面线路区段

根据上海地铁一号线锦江乐园至莲花路段实测数据，地面段地铁振动源强汇于表 5-2 中。

表 5-2 锦江乐园站~莲花路站地面段振动类比监测结果

测量次数	VL _{zmax} (dB)			类比条件		
	7.5m	15m	30m	车速	路基	扣件
1	79.4	72.9	67.3	60km/h	路基高 0.5m	国铁弹条 II 型
2	80.8	75.1	68.9			
3	80.6	74.3	68.5			
4	80	73.7	67.8			
5	79.9	73.2	67.7			
平均值	80.1	73.8	68			

注：距离为距外轨中心线距离

地面线路区段振动源强 VL_{z10} 采用 77.1dB，VL_{zmax} 采用 80.1dB（列车速度 60km/h，距轨道 7.5m）。

5.3 振动环境影响预测与评价

5.3.1 预测方法

地铁振动的产生和传播是一个异常复杂的过程，它与地铁列车的构造、性能和行车速度、轨道、隧道结构、材料及沿线的地质条件等许多因素有关。本次振动预测在

现状监测的基础上，采用 HJ453-2008《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》中的振动预测模型，同时采用类比调查与测试相结合的方法，结合本线的工程实际和环境特征，用分析、类比、计算调查的方法进行预测。振动预测模式如下：

$$VL_z = VL_0 + \Delta L_t + \Delta L_s + \Delta L_r + \Delta L_p + \Delta L_c + \Delta L_{st} + \Delta L_b + \Delta L_{cu} \quad (\text{式 5-1})$$

式中：

VL_z ——预测建筑物室外（或室内）垂向 Z 振级，dB；

VL_0 ——标准线路振动源强，dB；

ΔL_t ——列车车辆轴重修正值，dB；

ΔL_s ——列车运行速度修正值，dB；

ΔL_r ——轮轨条件修正量，dB；

ΔL_p ——道床、扣件修正量，dB；

ΔL_c ——隧道结构修正量，dB；

ΔL_{st} ——距离扩散及介质吸收引起的衰减，dB；

ΔL_b ——建筑物类型修正；

ΔL_{cu} ——弯道修正。

5.3.2 预测参数

由式 5-1 可知，建筑物室外（或室内）振级与标准线路振动源强、列车速度、轮轨条件、道床和扣件类型、隧道结构形式、距离和介质吸收等因素密切相关，现分述如下：

(1) 线路区段振动源强

地下线路区段源强 VL_{z10} 为 84.2dB（列车速度 60km/h，距外轨中心线 0.5m）。

地面线路区段源强 VL_{z10} 为 77.1dB（列车速度 60km/h，距外轨中心线 7.5m）。

(2) 车辆轴重的修正（ ΔL_t ）

$$\Delta L_t = 20 \lg \frac{W_1}{W_0} \quad (\text{式 5-2})$$

式中： W_0 ——类比车辆 B 型车轴重 14t；

W_1 ——本工程的车轴重取 $\leq 14t$ ，取 14t。本工程 $\Delta L_t=0$ 。

(3) 运行速度修正（ ΔL_s ）

在常规速度下（20~100km/h），振动速度修正量 ΔL_s 为：

$$\Delta L_s = 20 \lg \frac{v}{v_0} \quad (\text{式 5-3})$$

式中： v_0 ——基准速度（km/h），取 60 km/h；

v ——列车运行速度（km/h）。



即列车速度增加一倍，振级增加 6dB。

(4) 轮轨条件修正量 (ΔL_r)

若轮轨表面不规则，可引起轮轨接触振动；若列车通过不连续钢轨处，可引起冲击振动，这都将使轨下振动水平提高。表 5-3 中列出了不同轮轨条件的振动修正量。本工程采用无缝线路， $\Delta L_r=0$ 。

表 5-3 不同轮轨条件的振动修正量 ΔL_r (单位: dB)

轮 轨 条 件	振动修正量 ΔL_r
无缝线路、车轮圆整、钢轨表面平顺	0
短轨线路、车轮不圆整、钢轨表面不平顺	5~10

(5) 道床、扣件修正量 (ΔL_p)

本工程采用普通整体道床， $\Delta L_p=0$ 。

(6) 隧道结构修正 (ΔL_c)

不同隧道结构振动修正量可按表 5-4 确定。

表 5-4 不同隧道结构振动修正量 ΔL_c (单位: dB)

序号	隧道结构类型	ΔL_c
1	矩形隧道	+1
2	单洞单线隧道	0
3	单洞双线隧道	-2
4	车站区间隧道	-4

(7) 距离衰减及介质吸收 (ΔL_{st})

本工程振动评价距离衰减及介质吸收 ΔL_{st} 按下式计算：

a、隧道两侧地面（当 $L \geq 5m$ 时）

$$\Delta L_{st} = -20 \lg R + 12 \quad (\text{式 } 5-4)$$

b、隧道顶部（垂直）上方地面（当 $L < 5m$ 时）

$$\Delta L_{st} = -20 \lg \frac{H}{H_0} \quad (\text{式 } 5-5)$$

式中：R—预测点至隧道底部外轨中心的直线距离， $R = \sqrt{L^2 + H^2}$ ，m；

L—预测点至外轨中心线水平距离，m；

H_0 —隧道顶至钢轨顶面的距离（m），单线隧道取 5m；

H—隧道轨面距地面的距离（m）。

c、地面区段

$$\Delta L_{st} = -15 \lg \frac{r}{7.5} \quad (\text{式 5-6})$$

式中：r—预测点至外轨中心线的水平距离，m。

(8) 不同建筑物类型修正 (ΔL_b)

不同建筑物对振动的响应是不同的。一般而言，质量大、基础好的钢筋混凝土框架建筑（楼层在 8~10 层以上）对振动有较大的衰减，称为 I 类；基础一般的砖混结构楼房（楼高 3~8 层或质量较好的平房、2~3 层住宅）称为 II 类；基础差的低矮、陈旧建筑或轻质结构房屋，其自振频率接近于地表，受激励后易产生共振，对振动产生放大作用的建筑称为 III 类。各类建筑物的振动修正量如表 5-5 所列。

表 5-5 不同建筑物类型的振动修正量 ΔL_b 单位：dB

建筑物类型	建筑物结构及特性	振动修正值 ΔL_b
I	基础良好框架结构建筑（高层建筑）	-13~-6
II	基础一般的砖混结构建筑（中层建筑或质量较好的低层建筑）	-8~-3
III	基础较差的轻质、老旧房屋 （质量较差的低层建筑或简易临时建筑）	-3~3

考虑到沿线老旧房屋较多，房屋隔振效果较差，本次评价取最不利原则，对于 I 类建筑， ΔL_b 取 -6dB；对于 II 类建筑， ΔL_b 取 -3dB；对于 III 类建筑， ΔL_b 取 3dB。

(9) 弯道修正量 (ΔL_{cu})

参照北京市地方标准《地铁噪声与振动控制规范》，弯道修正量见表 5-6。

表 5-6 弯道修正量

线路形式	直道或弯道 $R > 2000m$	弯道 $500 < R \leq 2000m$	弯道 $R \leq 500m$
修正量 (dB)	0	+1	+2

5.3.3 预测评价量

沿线居民住宅、学校、医院等敏感点的振动预测量为 VL_{z10} 和 VL_{zmax} ，评价量为 VL_{z10} 值；地铁正上方至外轨中心线 10m 以内敏感点的二次结构噪声预测评价量为 A 计权声压级 L_p (dB (A))。

5.3.4 预测技术条件

(1) 列车速度

设计最高运行速度为 80km/h。

(2) 运营时间

昼间运营时段为 6:00~22:00，共 16h；夜间运营时段分别为 5:00~6:00、

22: 00~23: 00, 共 2h。

(3) 车辆选型

采用 B 型车, 初、近、远期均采用 6 辆编组, 4 动 2 拖。

(4) 线路技术条件

钢轨: 正线采用 60kg/m, 车场线采用 50kg/m。全线铺设长钢轨无缝线路。

扣件: 采用弹性扣件。

道床: 地下线采用短轨枕式整体道床; 地面线采用碎石道床。

5.3.5 环境振动预测公式

根据上述轨道交通振动源强、预测模式和各预测参数, 本工程环境振动预测公式为:

(1) 地下区段隧道两侧室外地表(或室内)环境振动预测公式

$$VL_{z10} = 84.2 + 20 \log \frac{V}{V_0} + \Delta L_c - 20 \log \sqrt{L^2 + H^2} + 12 + \Delta L_b + \Delta L_{cu} \quad (\text{式 5-7})$$

(2) 地下区段隧道顶上方室外地表(或室内)环境振动预测公式

$$VL_{z10} = 84.2 + 20 \log \frac{V}{V_0} + \Delta L_c - 20 \log \frac{H}{H_0} + \Delta L_b + \Delta L_{cu} \quad (\text{式 5-8})$$

(3) 地面区段室外地表环境振动预测公式

$$VL_{z10} = 77.1 + 20 \log \frac{V}{V_0} - 15 \log \frac{r}{7.5} + \Delta L_{cu} \quad (\text{式 5-9})$$

5.3.6 振动预测结果与评价

5.3.6.1 轨道交通振动影响范围预测

曲线半径 > 2000m 地下线路区段地铁外轨中心线 14m 以外区域; 曲线半径在 500m < R ≤ 2000m 范围内的地下线路区段, 地铁外轨中心线 17m 以外区域; 曲线半径 ≤ 500m 地下线路区段地铁外轨中心线 24m 以外区域的地表振动可满足 GB10070—88《城市区域环境振动标准》之“交通干线两侧”、“混合区、商业中心区”及“工业集中区”标准要求。

曲线半径 > 2000m 地下线路区段地铁外轨中心线 33m 以外区域; 曲线半径在 500m < R ≤ 2000m 范围内的地下线路区段地铁外轨中心线 38m 以外区域; 曲线半径 ≤ 500m 地下线路区段地铁外轨中心线 43m 以外区域的地表振动可满足 GB10070—88《城市区域环境振动标准》“居民、文教区”标准要求。

地面区段距线路外轨中心线 18m 以外区域的地表振动可满足 GB10070—88《城市区域环境振动标准》之“交通干线两侧”、“混合区、商业中心区”标准。

结合本工程实际情况，给出规划控制要求如下：

(1) 对于“混合区、商业中心”、“交通干线道路两侧”，地下线路两侧距外轨中心线 24m 范围内，地面线路两侧距外轨中心线 18m 范围内，不宜规划建设振动敏感建筑。

(2) 对于“居民、文教区”区域，地下线路两侧建筑防护距离为 43m。

5.3.6.2 环境振动预测

(1) 预测结果

根据沿线敏感点与轨道交通线路之间的相对位置关系以及工程技术条件、列车运行状况等因素，采用前述预测公式预测出敏感点处的 Z 振级如表 5-8 所列。

(2) 环境振动预测结果评价与分析

由预测结果可知：沿线 61 个振动环境敏感点，82 个预测点振动预测值 VL_{Z10} 为 53.6~78.0dB。全线共有 14 处敏感点环境振动值 VL_{Z10} 超标，昼间 6 处敏感点超标 0.3~8.0dB、夜间 14 处敏感点超标 0.3~11.0dB。按照所在功能区统计，其中：

①6 处敏感点的 9 个预测点位于“居民、文教区”，昼、夜环境振动预测值 VL_{Z10} 为 61.2~78.0dB，对照 GB10070-88《城市区域环境振动标准》“居民、文教区”昼间 70dB，夜间 67dB 标准，昼间有 3 个敏感点超标 0.4~8.0dB；夜间有 4 个敏感点超标 0.5~11.0dB。

②55 处敏感点的 73 个预测点位于“混合区、商业中心区”、“交通干线道路两侧”区域内，昼、夜环境振动预测值为 53.6~77.7dB，对照 GB10070-88《城市区域环境振动标准》昼间 75dB，夜间 72dB 标准，昼间有 3 个敏感点超标 0.3~2.7dB；夜间有 10 个敏感点超标 0.6~5.7B。

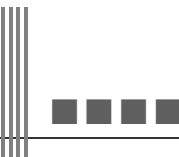
全线 61 处环境振动敏感点振动预测值 VL_{Zmax} 为 56.6~81.0dB，参照 GB10070-88《城市区域环境振动标准》，有 28 处敏感点超过标准限值，昼间 14 个敏感点超标 0.3~11.0dB，夜间 28 个敏感点超标 0.2~14.0dB。

(3) 二次结构噪声影响预测

地铁列车在运行过程中产生振动，通过轨道、隧道和土壤传递到上方建筑物基础，由建筑物基础振动而引起房屋地面、墙体、梁柱、门窗及室内家具等振动使建筑物内产生可听声，地铁振动二次结构噪声频率范围一般在 20~200Hz，峰值一般出现在 50~80Hz，声级为 35~45dB (A)。

①依据 HJ453-2008《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》，本次评价采用的列车通过时段二次结构噪声（瞬时值）预测模型如下：

$$L_{p,i}(f) = VL_i(f) - 20 \lg(f_i) + 37 \quad (\text{式 } 5-10)$$



$$L_p = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1[L_{p,i}(f)+C_{f,i}]} \quad (\text{式 5-11})$$

式中： L_p ——建筑物内的 A 计权声压级，dB (A)；

$L_{p,i}(f)$ ——未计权的建筑物内的声压级，dB；

$VL_i(f)$ ——与频率相对应的建筑物内的振动加速度级，dB；

$C_{f,i}$ ——第 i 个频带的 A 计权修正值，dB；

f ——1/3 倍频带中心频率（16~200 Hz），Hz；

n ——1/3 倍频带数。

② 振动源强特性

根据类比广州地铁 1 号线，线路为单洞单线，无缝线路，整体道床，运行速度为 70km/h。振动特征频谱如表 5-11，依据 HJ453-2008，模式计算可得出沿线敏感建筑物室内二次结构噪声瞬时值预测结果，详见表 5-9。

表 5-9 振动特征频谱

频率	16	20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200
振动加速度级	75.2	75	75.5	78.5	77.5	80	84	92	93.5	100	95	93

③ 预测结果分析与评价

从上预测结果可知，工程地下段正上方至外轨中心线 10m 范围内的 21 处敏感建筑物室内二次结构噪声为 34.1~51.3dB。

对照 JGJ/T170-2009《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》的相应标准限值，有 17 处敏感点二次结构噪声超标，其中昼间 11 处超标 0.1~10.6dB，夜间 17 处超标 1.2~13.6dB。

5.4 振动污染防治措施建议

5.4.1 振动污染防治的一般性原则

为减缓本工程对沿线地面和建筑物的干扰程度，结合预测评价与分析结果，本着技术可行、经济合理的原则，根据地铁振动的产生机理，在车辆类型、轨道构造、线路条件等方面进行减振设计，将降低轮轨接触产生的振动源强值，从根本上减轻轨道交通振动对周围环境的影响。本次评价从以下几方面提出振动防护措施和建议：

① 车辆振动控制

车辆性能的优劣直接影响振源的大小，在车辆构造上进行减振设计对控制轨道交通振动作用重大。根据国内外的有关研究资料，采用弹性车轮可降低振动 4~10dB。

此外还可采用阻尼车轮或特殊踏面车轮；在转向架上采取减振措施；减小簧下质量；采用盘式制动等措施来降低车辆的振动。因此在本工程车辆选型中，建议除考虑车辆的动力和机械性能外，还应重点考虑其振动防护措施及振动指标，优先选择噪声、振动值低、结构优良的车辆。

②轨道结构振动控制

轨道结构振动控制主要包括钢轨及线路形式、扣件类型和道床结构等三方面的内容，现分述如下：

a、钢轨及线路形式

60kg/m 钢轨无缝线路不仅能增强轨道的稳定性，减少养护维修工作量和降低车辆运行能耗，而且能减少列车的冲击荷载；因而已在城市轨道交通中得到广泛应用。本工程正线采用 60kg/m 钢轨无缝线路，在车轮圆整的情况下其振动较短轨线路能降低 5~10dB。

b、扣件类型

减振要求较高地段可采用 GJ-III 型等轨道减振扣件。

c、道床结构

地下线路减振要求较高地段可采用道床垫浮置板道床，在需特殊减振的地段，可采用钢弹簧浮置板道床等。

③线路和车辆的维护保养

地铁线路和车轮的光滑、圆整度直接影响地铁振级的大小，良好的轮轨条件可降低振动 5~10dB。因此在运营期要加强轮轨的维护、保养，定期旋轮和打磨钢轨，对小半径曲线段涂油防护，以保证其良好的运行状态，以减少附加振动。

④其它相关控制措施

通过远离环境敏感点、优化线路曲线半径、加大隧道埋深等工程综合措施实现减振。

5.4.2 超标敏感点振动污染治理

表 5-12 轨道减振措施等级划分及适用条件

减振等级	轨道减振措施	结构类型	频率范围 (Hz)	减振效果
一般减振	DT 扣件、Lord 扣件	轨下	≥ 63	≤ 3
中等减振	先锋扣件、克隆蛋、GJ-III型减振扣件、梯形轨道、弹性支承块	轨下、枕下	≥ 40	4-7
较高减振	橡胶浮置板道床	道床下	≥ 31.5	8-9
特殊减振	钢弹簧浮置板道床	道床下	≥ 20	≥ 15

注：引用自环保部环境工程评估中心等单位编写的《城市轨道交通轨道减振措施效果研究报告》。

结合国内外城市轨道交通振动控制应用实例，本次评价采用减振措施基本原则如下：

①距外轨中心线 0~5m 或环境振动超标量 ($VL_{z_{max}}$) $\geq 8\text{dB}$ 选择特殊减振措施，如钢弹簧浮置板整体道床。

② 敏感建筑物 $6\text{dB} \leq$ 超标量 ($VL_{z_{max}}$) $< 8\text{dB}$ ，或距外轨中心线 5~10m 以内敏感点选择较高减振措施，如道床垫浮置板道床。

③ 对于其它环境振动超标敏感点，当 $3\text{dB} <$ 超标量 ($VL_{z_{max}}$) $< 6\text{dB}$ 可选择中等减振措施，超标量 ($VL_{z_{max}}$) $\leq 3\text{dB}$ 可选择一般减振措施，中等和一般减振措施均可选择 GJ-III型减振扣件或经实际验证具有同等减振效果的其他措施。

对既有保护目标，按运营预测结果实施减振措施；对规划确定的未来保护目标，应首先通过规划进行控制。轨道减振措施防护的保护目标两端加长量一般为 30~50m，总长度不小于运营远期列车编组的长度。

目前梯形轨枕、橡胶隔振垫、嵌入式轨道、复合弹簧浮置板等减振措施被国内外轨道交通工程所广泛采用，可以根据不同措施的实际减振测量结果，根据需要达到的减振目标选用适宜的减振措施。环评提出的减振措施可以根据工程实施时的国内外技术进步情况，调整为减振效果相当、维修方便及造价便宜的其它成熟减振措施。地铁铺轨时，周边环境可能发生改变，老旧住宅存在拆迁的可能性，工程实施中可根据环境变化和实施工程线位，按照本次评价振动防治原则，适时调整减振措施范围。

(2) 减振措施及投资估算

评价建议的减振措施如下：

对于距外轨中心线 0~5m 或环境振动超标量 ($VL_{z_{max}}$) $\geq 8\text{dB}$ 的铜山县传染病医院、法苑社区、段庄新村等 13 处敏感点，设置钢弹簧浮置板道床。

对于敏感建筑物 $6\text{dB} \leq$ 超标量 ($VL_{z_{max}}$) $< 8\text{dB}$ 或距外轨中心线 5~10m 的韩山公寓、淮海西路 183 号、大马路小学等，共 9 处敏感点，采取道床垫浮置板道床。

对于其它环境振动超过标准的环境敏感点，包括马山庄、尚城国际、和平社区等 7 处敏感点，采取 GJ-III型减振扣件。

5.4.3 合理规划布局

为了对沿线用地进行合理规划，预防轨道交通运营期的振动污染，建议：

①根据本报告书振动防护距离，在无专项减振措施时，位于 GB10070—88《城市区域环境振动标准》“混合区、商业中心区”“交通干线道路两侧”区域的地下线路两侧建筑防护距离为 24m，地面线路两侧建筑防护距离为 18m；对于“居民、文教区”区域，地下线路两侧建筑防护距离为 43m。

②科学规划建筑物的布局，临近线路振动源的第一排建筑宜规划为商业、办公用

房等非振动敏感建筑。

③结合城区的建设改造，应优先拆除靠振源较近的居民房屋，结合绿化设计和建筑物布局的重新配置，为新开发的房屋留出振动防护距离，使之对敏感建筑物的影响控制在标准允许范围内。

5.5 振动对文物的影响

5.5.1 文物振动速度预测评价

根据 GB/T50452—2008《古建筑防工业振动技术规范》，地铁振动对文物结构速度响应的确定及评估采用计算法。

① 地面振动速度确定

根据 GB/T50452—2008《古建筑防工业振动技术规范》，地铁振源引起的不同距离处的地面振动速度见表 5-14。

表 5-14 地面振动速度 V_r (mm/s)

振源类型	场地土类型	V_s (m/s)	距离 r (m)		
			10	50	100
地铁	黏土	140~220	0.418	0.166	0.072

② 地面振动频率 f_r (Hz)

根据 GB/T50452—2008《古建筑防工业振动技术规范》，地铁振源引起的不同距离处的地面振动频率见表 5-15。

表 5-15 地面振动频率 f_r (Hz)

振源类型	场地土类型	V_s (m/s)	距离 r (m)		
			10	50	100
地铁	黏土	140~220	13.4	12.5	12.4

③ 水平固有频率的计算

$$f_j = \frac{1}{2\pi H} \lambda_j \varphi \quad (\text{式 5-10})$$

式中： f_j — 结构第 j 阶固有频率 (Hz)；

H — 结构计算总高度（台基顶至承重结构最高处的高度）(m) 本文物保护单位高度约为 9m；

λ_j — 结构第 j 阶固有频率计算系数;

φ — 结构质量刚度参数 (m/s), 取 230。

④ 古建筑砖石结构最大水平速度响应计算

$$V_{\max} = V_r \sqrt{\sum_{j=1}^n [\gamma_j \beta_j]^2} \quad (\text{式 5-11})$$

式中: V_{\max} — 结构最大速度响应 (mm/s);

V_r — 基础处水平向地面振动速度 (mm/s);

n — 振型叠加数, 取 3;

γ_j — 第 j 阶振型参与系数;

β_j — 第 j 阶振型动力放大系数。

⑤ 振动速度预测结果

根据预测结果, 本工程涉及 1 处文保单位, 花园饭店中楼振动预测超标, 对照 GB/T50452—2008《古建筑防工业振动技术规范》, 超标量为 2.0mm/s。

5.5.2 文物振动防治措施

本次环评振动专题对振速预测超标的文物采取的措施。措施后文物保护单位振速达标。

5.6 评价小结

5.6.1 预测评价

(1) 环境振动预测结果评价与分析

沿线 61 个振动环境敏感点, 82 个预测点振动预测值 $VL_{z_{10}}$ 为 53.6~78.0dB。全线共有 14 处敏感点环境振动值 $VL_{z_{10}}$ 超标, 昼间 6 处敏感点超标 0.3~8.0dB、夜间 14 处敏感点超标 0.3~11.0dB。

全线 61 处环境振动敏感点振动预测值 $VL_{z_{\max}}$ 为 56.6~81.0dB, 参照 GB10070-88《城市区域环境振动标准》, 有 28 处敏感点超过标准限值, 昼间 14 个敏感点超标 0.3~11.0dB, 夜间 28 个敏感点超标 0.2~14.0dB。

(2) 二次结构声预测结果与分析

工程地下段正上方至外轨中心线 10m 范围内的 21 处敏感建筑物室内二次结构噪声为 34.1~51.3dB。对照 JGJ/T170-2009《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》的相应标准限值, 有 17 处敏感点二次结构噪声超标, 其中昼间 11 处超标 0.1~10.6dB, 夜间 17 处超标 1.2~13.6dB。

5.6.2 污染防治措施建议

(1) 在车辆选型中,除考虑车辆的动力和机械性能外,还应重点考虑其振动防护措施及振动指标,优先选择噪声、振动值低、结构优良的车辆。

(2) 工程设计采用的 60kg/m 钢轨无缝线路,对预防振动污染具有积极作用。

(3) 运营单位要加强轮轨的维护、保养,定期旋轮和打磨钢轨,对小半径曲线段涂油防护,以保证其良好的运行状态,减少附加振动。

(4) 对于距外轨中心线 0~5m 或环境振动超标量 (VLz_{max}) $\geq 8\text{dB}$ 的铜山县传染病医院、法苑社区、段庄新村等 13 处敏感点,设置钢弹簧浮置板道床。

对于敏感建筑物 $6\text{dB} \leq \text{超标量} (VLz_{max}) < 8\text{dB}$ 或距外轨中心线 5~10m 的韩山公寓、淮海西路 183 号、大马路小学等,共 9 处敏感点,采取道床垫浮置板道床。

对于其它环境振动超过标准的环境敏感点,包括马山庄、尚城国际、和平社区等 7 处敏感点,采取 GJ-III 型减振扣件。

对于花园饭店中楼等 1 处文物保护单位采取钢弹簧浮置板道床。

(5) 为预防地铁振动的影响,根据本报告书的振动防护距离,在无专项减振措施时,对位于 GB10070—88《城市区域环境振动标准》“混合区、商业中心区”、“交通干线道路两侧”区域的地下线路两侧建筑防护距离为 24m、地面线路两侧建筑防护距离为 18m;对于“居民、文教区”区域,地下线路两侧建筑防护距离为 43m。

5.6.3 文物振动影响评价与措施

(1) 振动现状

花园饭店中楼现状监测值为 0.382mm/s,对照 GB/T50452—2008《古建筑防工业振动技术规范》,可达标。

(2) 振动速度预测结果

根据预测结果,沿线 1 处文保单位,花园饭店中楼振动预测超标,对照 GB/T50452—2008《古建筑防工业振动技术规范》,超标量为 2.0mm/s。

(3) 文物振动保护措施

本次环评振动专题对超标的文物采取了钢弹簧浮置板道床的措施,相关费用计入敏感点振动防护措施中,措施后文物振速均可达标。

5.6.4 振动环境影响评价小结

设计单位在工程设计时已考虑振动污染防治问题,本报告又结合工程特点和环境质量现状,从车辆选型、城市规划和管理、工程运营维护、线路和轨道结构减振等方面提出了有针对性的防治措施和建议;只要这些措施和建议在工程建设中得到全面、认真地落实,本工程对沿线振动环境的影响就能控制在国家有关规范、标准之内。

6 电磁辐射环境影响评价

6.1 评价范围、内容与标准

6.1.1 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》(HJ453-2008),本工程沿线居民电视收看受影响评价范围为车辆段出入线周围 50m 以内区域;主变电站评价范围为距变电站围墙 50m。

6.1.2 评价工作内容

(1)本次电磁环境影响评价内容是列车运行产生的电磁辐射对车辆段附近居民收看电视的影响。

(2)主变电站工频电磁场对周围电磁环境影响。

6.1.3 评价标准

GB/T6113-1995《无线电干扰和抗扰度测量设备规范》

HJ/T10.2-1996《辐射环境保护管理导则电磁辐射监测仪器和方法》HJ/T10.3-1996《辐射环境保护管理导则电磁辐射环境影响评价方法与标准》

HJ453-2008《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》

HJ/T24-1998《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》

电气化铁路对电视收看的影响采用采用国际无线电咨询委员会(CCIR)推荐的损伤制五级评分标准和以往研究成果,以信噪比是否达到 35dB 作为对电视收看质量的评价依据。

6.2 电磁污染源特性

6.2.1 城轨列车运行产生的电磁辐射及影响

(1)城轨列车运行产生的电磁污染源特性

本工程采用 DC1500V 架空接触网供电、走行轨回流方式,地面区段采用架空柔性接触网,全补偿简单链形悬挂。因此,可采用广州城轨 1 号线地面线电磁辐射测量值作为类比源强。

图 6-1 给出广州城轨 1 号线地面线电磁辐射频率特性与距离特性,该图是根据不同距离每个频点多次测量得出的 80%时间不超过值的平均值做出的。

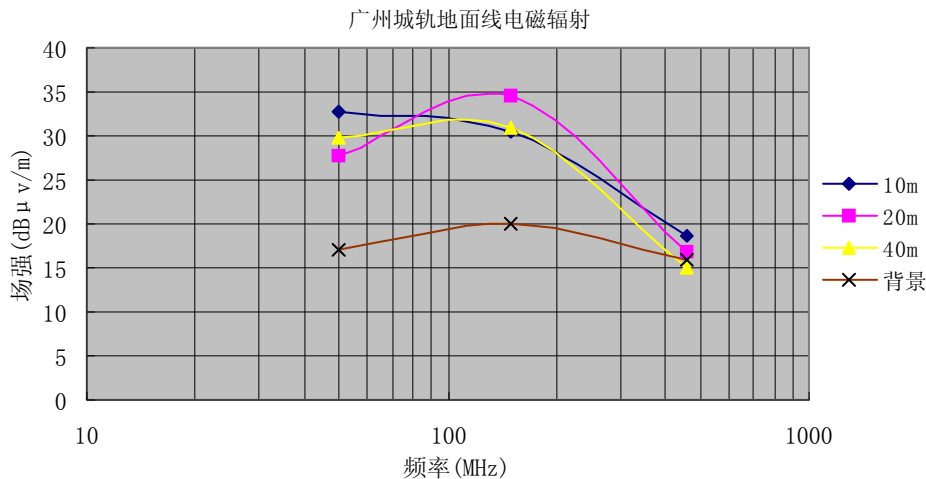


图 6-1 广州城轨地面线不同距离不同频率实测结果

由图 6-1 可以看出城轨列车通过时电磁辐射强度随频率和测点与线路距离的变化趋势。50 和 150MHz 两个频点过车时电磁辐射比背景平均高出 10dB 左右；而 490MHz 在不同距离点均与背景十分接近。根据图 6-1，表 6-1 给出不同频率、距离干扰场强值。

表 6-1 不同频率、距离干扰场强值 (dBμV/m)

距离 (m) \ 频率 (MHz)	50	170	500	900
10	32.7	31	19	17
20	27.9	34	17	15
40	2	31	15	14

由于采用有线电视网接受电视信号不易被通过的列车所干扰，在此只给出辐射源强，不进行类比预测。

6.2.2 主变电站产生的电磁辐射及影响

(1) 类比监测

① 类比监测对象可比行分析

地铁主变电站产生的影响主要是工频电场、磁场影响，其影响可通过对已建成运行的同类型变电站类比测试得出。

本工程韩山主变电所和一号路主变电所 110kV 主变电站从城市电网引入两路相互独立的 110kV 电源，经主变压器降为 35kV 送牵引变电所，进出线都是利用地埋电缆，变压器容量分别为 2×20MVA 和 2×40MVA。本工程主变采用的供电等级、进出线方式、建筑结构形式、平面布置，变压器容量等与上海市轨道交通 1 号线北延伸“灵石路主变电所”相似。因此，本次评价选择上海市轨道交通 1 号线北延伸“灵石路主变电所”为类比监测对象。

② 依据标准

DL/T988-2005 《高压交流架空送电线路，变电站工频电场和磁场测量方法》

HJ/T24-1998 《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》

③ 类比监测内容

工频电场、工频磁感应强度。

④ 使用仪器：

使用 PMM8053A 低频电磁场测量仪进行工频电磁场测量，所有仪表均在中国计量院计量合格。

⑤ 监测方法：

PMM8053A 低频电磁场测量仪探头距地面 1.5m，工频电场测量垂直分量，工频磁感应强度测量水平分量和垂直分量的合成量。具体布点和测量结果如图 6-2 所示。

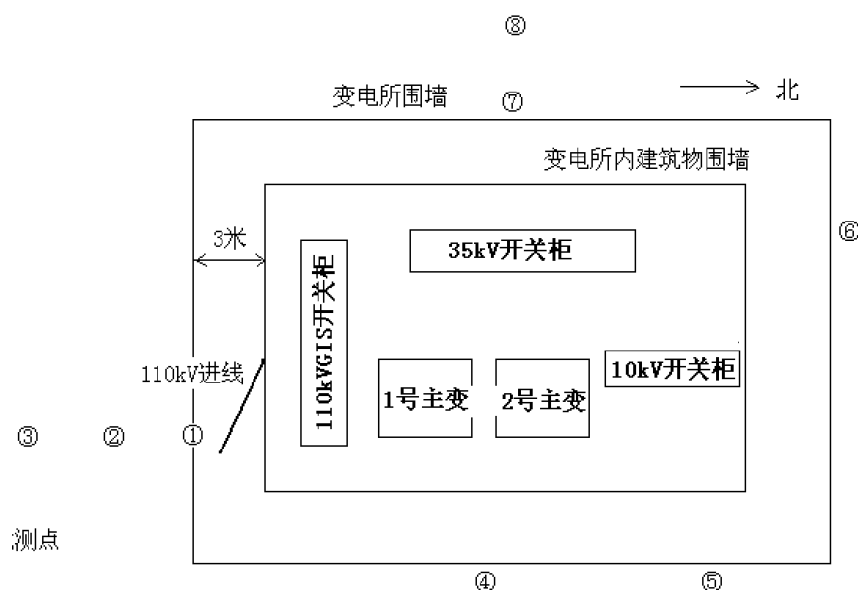


图 6-2 灵石路主变电站监测布点图

⑥ 监测结果

监测结果监表 6-2。

表 6-2 工频电磁场监测结果

测点序号	位置描述	工频电场垂直分量 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	南侧高压进线端围墙处	0.22	0.27
2	与测点 1 距离 5m	0.3	0.05
3	与测点 1 距离 10m	0.9	0.07
4	变电站东侧围墙处	0.1	0.07
5	变电站东侧围墙处	0.1	0.08
6	变电站北侧围墙处	0.08	0.05
7	变电站西侧围墙处	0.1	0.05
8	与测点 7 距离 5m	0.09	0.02

注：类比监测时，110kV 灵石路主变电站负荷为设计容量的 70~80%。

由表 6-2 可知，110kV 灵石路主变电站电磁泄漏很小，围墙外工频电场垂直分量最大值为 0.9V/m，工频磁感应强度最大值为 0.27 μ T，基本与一般地区背景值相当，远小于 HJ/T24-1998《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》推荐的工频电场 4kV/m，工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

(2) 主变电站电磁环境影响预测

根据类比监测结果，可以预测本工程主变电站运营后产生的工频电磁场在围墙处满足 HJ/T24-1998《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》推荐的工频电场 4kV/m，工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

6.2.3 评价结论

由于工程沿线电视收看敏感点均采用有线电视，该工程的建设产生的无线电干扰不会对附近居民电视收看质量产生显著影响。

韩山主变电所和一号路主变电所建成投入运行后，其产生的工频电场、磁场均符合 HJ453-2008《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》中推荐的工频电场 4kV/m，工频磁场 0.1mT 的限值要求。

6.3 治理措施及建议

建议城轨运营部门加强日常对接触网的维护，以减少列车运行时的离线率，降低列车运行时产生的电磁骚扰。

根据预测分析，虽然主变电站产生的工频电磁场均符合国家标准的要求，但随着社会的进步和人们环保意识的提高，越来越多的人开始担心变电站产生的电、磁场对人体健康产生影响，进而反对距居民区过近修建变电站，这类问题的投诉已经成为社会的热点。从以人为本构建和谐社会的理念出发，减轻人们对电磁影响的担忧，减少因担心电磁辐射导致的环境投诉问题的发生。建议对韩山、一号路主变电所周边的用地进行合理规划，使主变电站尽量远离居民区，保证主变电站围墙距离居民区至少 20m 以上。

7 水环境影响评价

7.1 概述

7.1.1 本工程水污染源和水环境特征分析

(1) 本工程水污染源主要分布在车辆段、停车场及沿线车站，性质为生活污水和少量检修废水、洗车废水，工程本身水污染物性质简单，排放量少。

(2) 根据徐州市的污水收集及处理系统的建设情况，本工程建成后杏山子车辆段、高铁停车场及沿线各站产生的污水均有条件纳入排水管网中，进入所属城市污水处理厂集中处理，工程沿线具备较完善的城市污水接纳设施。

(3) 工程评价范围内主要涉及的地表水体主要是废黄河（景观娱乐，工业用水，IV类）、三八河（III类）。根据江苏省人民政府《省政府关于全省县级以上集中式饮用水水源地保护区划分方案的批复》（苏政复〔2009〕2号），本工程不涉及地表水水源保护区。

7.1.2 评价范围及评价重点

地表水环境评价范围为工程设计范围内的 17 个车站、杏山子车辆段、高铁停车场。评价重点区域为车辆段、停车场。

7.1.3 评价因子

表 7-1

水污染评价因子

污染源		评价因子
车站	生活污水	pH、COD、BOD ₅ 、动植物油、氨氮
车辆段	检修含油污水	pH、COD、BOD ₅ 、石油类
	洗刷废水	pH、COD、BOD ₅ 、石油类、LAS
	生活污水	pH、COD、BOD ₅ 、动植物油、氨氮
停车场	检修含油污水	pH、COD、BOD ₅ 、石油类
	洗刷废水	pH、COD、BOD ₅ 、石油类、LAS
	生活污水	pH、COD、BOD ₅ 、动植物油、氨氮

7.1.4 评价方法

评价以工程设计为基础，根据类比调查与监测，对沿线排污单位水污染源的污水水质采用标准指数法确定其污染程度。表达式为：

$$S_{i,j} = (C_{i,j}/C_{o,i})$$

式中

$C_{i,j}$ ——第 j 个污染源第 i 种污染物排放浓度 (mg/L);

$C_{o,i}$ ——第 i 种污染物评价标准 (mg/L);

$S_{i,j}$ ——单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数。

pH 值的标准指数为:

$$S_{pH,j} = (7.0 - pH_j) / (7.0 - pH_{sd}) \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = (pH_j - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \quad pH_j > 7.0$$

式中

pH_j ——第 j 个污染源的 pH 值;

pH_{sd} ——标准中规定的 pH 值下限;

pH_{su} ——标准中规定的 pH 值上限;

$S_{pH,j}$ ——第 j 个污染源的 pH 值标准指数。

7.1.5 评价工作等级及工作内容

本工程排污由车辆段、停车场及沿线各车站分散排放,最大污水排放量 $135m^3/d$,小于 $1000m^3/d$ 。根据工程分析及地铁污染源类比调查,排放的污染物主要为非持久性污染物,需预测浓度的水质参数数目 <10 ,所以污水水质的复杂程度为“中等”,车站污水均可纳入既有的城市污水管网进入相应城市污水处理厂集中处理。按 HT/J2.3-93《环境影响评价技术导则地面水环境》规定,地表水环境评价的等级为三级。

根据评价工作等级,确定地表水评价工作内容为:

①根据设计资料和工程分析确定污水量;选择与本工程车辆段作业性质相同、规模相近的同类型场段进行调查和类比监测,预测污水水质情况,对照评价标准进行评价;

②各车站污水根据设计确定的污水量以及同类型车站生活污水的平均水质,对照评价标准进行评价;

③对设计的污水处理设施进行评述;根据污染源预测结果,得出评价结论,并提出评价建议;

④计算主要污染物排放量;

7.1.6 评价标准

本工程停车场及沿线 17 座车站污水均可纳入既有的城市污水管网进入相应城市污水处理厂集中处理,污水排放执行《污水综合排放标准》(GB8978—1996)三级标准。本工程车辆段污水可接管纳入既有的城市污水管网进入相应城市污水处理厂集中



处理，污水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978—1996）三级标准。本次水环境影响评价标准具体见下表。

表 7-2 本工程水污染源拟采用的评价标准

序号	项目	污水性质	排水量	最终去向	执行标准 GB8978-1996
1	杏山子车辆段	含油污水 洗车废水 生活污水	135	西区污水处理厂	三级标准
2	杏山子	生活污水	8		三级标准
3	韩山商业街	生活污水	8	奎河污水处理厂	三级标准
4	工农北路	生活污水	8		三级标准
5	人民广场	生活污水	8		三级标准
6	苏堤北路	生活污水	8		三级标准
7	西安路	生活污水	8		三级标准
8	彭城广场	生活污水	8		三级标准
9	文化宫	生活污水	8		三级标准
10	徐州火车站	生活污水	8		三级标准
11	站东广场	生活污水	8		三级标准
12	铜山路	生活污水	8		三八河污水处理厂
13	狮子山	生活污水	8	三级标准	
14	庆丰路	生活污水	8	三级标准	
15	学院东路	生活污水	8	三级标准	
16	一号路	生活污水	8	三级标准	
17	振兴路	生活污水	8	三级标准	
18	徐州东站	生活污水	8	三级标准	
19	高铁停车场	含油污水 洗车废水 生活污水	58		三级标准

表 7-3 评价标准值 (单位: 除 pH 外, mg/L)

标准号	标准名称	标准类别	主要污染物标准值 (除 pH, mg/L)		适用范围
GB8978-1996	《污水综合 排放标准》	三级标准	COD	500	沿线车站 杏山子车辆段 高铁停车场
			BOD ₅	300	
			石油类	20	
			动植物油	100	
			LAS	20	
			氨氮	45	
			pH	6~9	

本次评价就沿线车站、车辆段和停车场的排水方案征求了主管部门徐州市排水管网养护管理处、徐州市经济开发区水务处的意见，徐州市排水管网养护管理处、徐州市经济开发区水务处分别回函认为以上车站、车辆段和停车场纳管排放可行，明确同意该排水方案。详见附件。

7.2 杏山子车辆段污水排放环境影响评价

7.2.1 概述

(1) 场址及主要作业内容

杏山子车辆段设置于三环西路以西，老徐萧公路南北两侧地块内。

车辆段担负线网中 1、2、3 号线车辆的厂架修任务，以及 1 号线配属列车定修及以下修程的检修任务；担负 1 号线配属列车的运用、停放、清洗、消毒等日常维修保养及技术交接等任务；承担 1 号线列车运行中出现事故时的救援工作；承担段内设备、机具的维修和调机、工程车等的整备及维修；承担 1 号线线路、轨道、桥梁、隧道及建构筑物的维护保养；承担 1 号线通信、信号、供电系统及其他机电设备系统的维修保养；承担 1 号线材料、物资和设备的采购、管理和供应工作；承担行政管理、技术管理、材料供应和后勤管理；负责线网中所有工作人员的培训。

杏山子综合基地主要承担 1 号线建成通车后除车辆系统外各种设施的经常性巡检、定期维修、故障检修、日常保养和维护。

(2) 主要设施

杏山子车辆段主要生产设施有厂架修库、联合检修库、停车列检库、洗车库等，主要检修设备有起重、运输、牵引、冲洗、洗刷、吹扫、除尘、变电等设备，另有办公楼、食堂、浴室和乘务员公寓等行政技术、生活管理设施。

(3) 维修内容与车辆清洗方式

车辆各检修修程的主要作业内容：

①大修：对车辆各部件和系统包括车体在内进行全面的分解、检查及整修，结合技术改造对部分系统进行全面的更换，对车辆各系统进行全面检测、调试及试验。

②架修：对车辆的重要部件，特别是转向架及轮对、电机、电器、空调机组、车钩缓冲器装置、制动系统等进行分解、清洗、检查、探伤、修理，更换报废零部件。对电子部件进行清洗及测试。对蓄电池进行清洗及充放电作业。对车辆各系统进行全面检测、调试及试验。

③定修：主要进行车辆的各系统状态检查、检测；各部件全面检查、清洁、润滑，以及部分部件比如空调机组、受电弓或集电器的清洁、测试及修理以及列车的全面调试。

④三月检：主要对易损件、磨耗件及相关部件的空气滤尘器进行检查；对车辆重点部件及系统进行状态检查，部件清洁、润滑及更换磨耗件等。

⑤双周检：对车辆各系统部件进行一般性检查、清洁及维修；主要对易损件和磨耗件进行检查，对相关部件的空气滤尘器进行清洁。

⑥列检：列车内部清洁以及对与列车的行车安全相关的部分进行日常性技术检查，如果列车有故障指示，便从诊断装置下载故障信息，并分析诊断数据。

（4）周边环境及执行的标准

通过调查，杏山子车辆段位于西区污水处理厂服务范围内，可通过接管使车辆段污水纳管排放，水质执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）之三级标准。

7.2.2 水质、水量预测

根据设计资料，车辆段最大用水量为 $500\text{m}^3/\text{d}$ ，污水产生量为 $335\text{m}^3/\text{d}$ ，污水回用量为 $200\text{m}^3/\text{d}$ ，污水排放量为 $135\text{m}^3/\text{d}$ 。其中生产废水产生量为 $215\text{m}^3/\text{d}$ （含检修含油废水 $10\text{m}^3/\text{d}$ 、车辆外皮洗刷废水 $205\text{m}^3/\text{d}$ ），回用水量 $200\text{m}^3/\text{d}$ ，废水排放量 $15\text{m}^3/\text{d}$ ；生活污水产生量和排放量均为 $120\text{m}^3/\text{d}$ ，车辆段水平衡详见图 7-1。

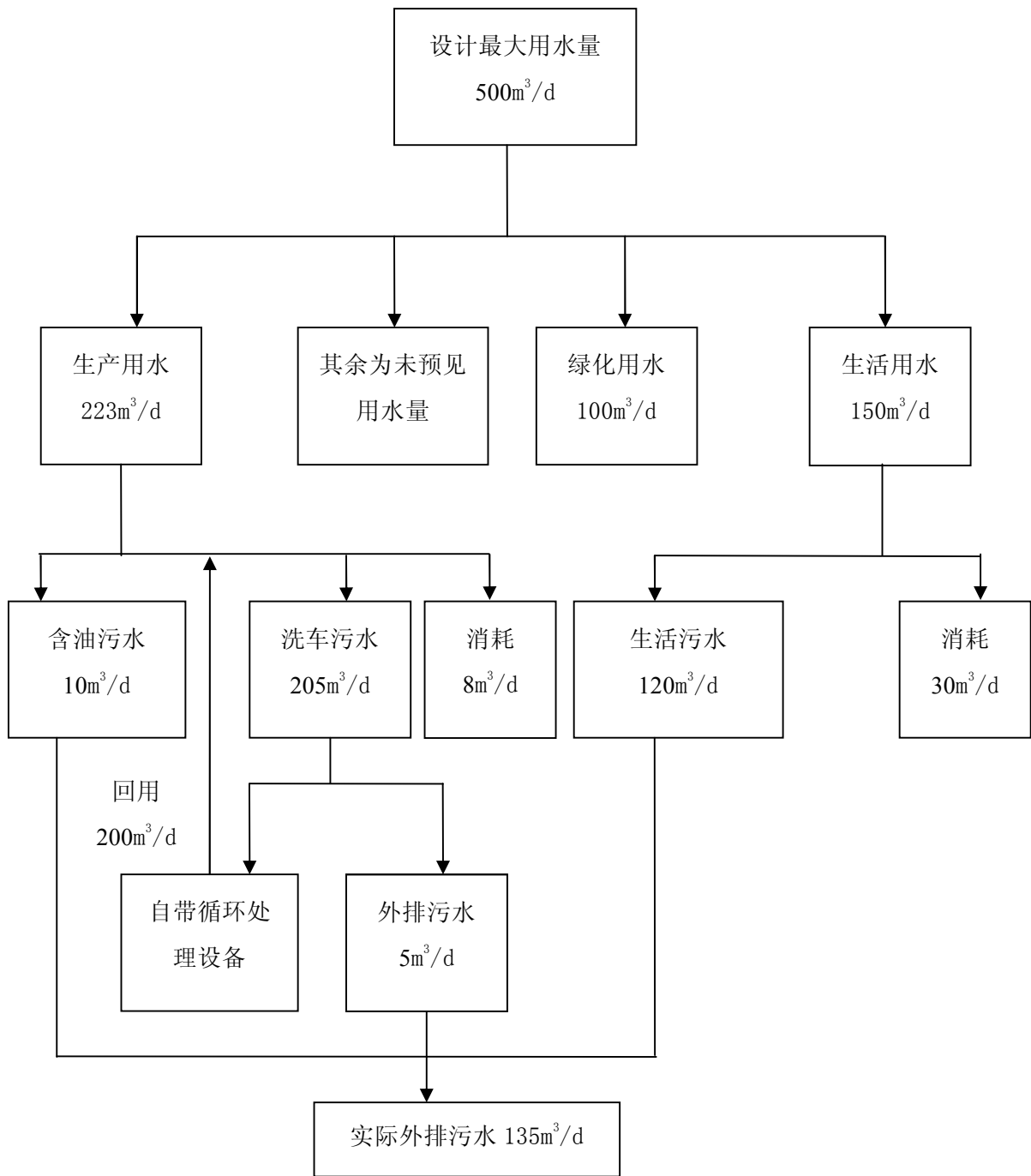


图 7-1 车辆段水平衡分析图

(1) 含油废水

杏山子停车场含油废水主要来自维修区，根据统计资料显示，车辆段日常检修含油污水经初步隔油后水质 pH 值在 7.6~7.8 之间、COD 在 400~450mg/L 之间、石油类在 90 mg/L 之间。

(2) 车辆洗刷污水

车辆洗刷污水的水量 and 水质取决于洗车方式，杏山子车辆段设洗车库，采用机械



洗车方式，经过喷洒含表面活性剂的水溶液和清水冲洗即可完成。其工艺与类比上海龙阳车辆段相同，类比预测洗车废水水质具体见下表。

表 7-4 杏山子停车场车辆洗刷废水水质类比及预测（未经处理）

单位	车辆洗刷废水水质（除 pH 值外，mg/L）				
	pH 值	COD	BOD ₅	石油类	LAS
上海龙阳车辆段	8.1	299	86.3	23.1	16.8
杏山子车辆段预测平均值	8.1	300	86.3	23.1	16.8

（3）生活污水

根据设计文件，杏山子车辆段生活污水产生量为 120m³/d，见下表：

按照常规监测资料，生活污水水质 pH 值为 7.5~8.0，COD 为 150~200mg/L，BOD₅ 为 50~90mg/L，动植物油含量为 5~10mg/L，氨氮为 10~25mg/L。

表 7-5 杏山子停车场车辆生活污水水质预测（化粪池预处理）

单位	生活污水水质（除 pH 值外，mg/L）				
	pH 值	COD	BOD ₅	氨氮	动植物油
一般生活污水	7.5~8.0	150~200	50~90	23	5~10
杏山子车辆段预测平均值	7.5~8	200	90	23	10

7.2.3 污染源评价

根据污水水质预测结果，对照评价标准，采用标准指数法对杏山子车辆段各种未经处理污水的达标情况进行评价，评价结果见表 7-6。

表 7-6 杏山子车辆段污染源（未经深度处理）对标预测分析情况

污染源	项目	pH 值	COD (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	石油类 (mg/L)	动植物油 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	LAS (mg/L)
含油污水	GB8978-1996 之三级标准	6-9	500	300	20	100	45	20
	水质预测值	7.6~7.8	425	—	90	—	—	—
	标准指数	0.3~0.4	0.85	—	4.5	—	—	—
洗刷废水	GB8978-1996 之三级标准	6-9	500	300	20	100	45	20
	水质预测值	8.1	300	86.3	23.1	—	—	16.8
	标准指数	0.55	0.6	0.29	1.15	—	—	0.84
生活污水	GB8978-1996 之三级标准	6-9	500	300	20	100	45	20
	水质预测值	7.5~8	200	90	—	10	23	—
	标准指数	0.25~0.5	0.4	0.3	—	0.1	0.51	—

评价分析: 未经深度处理生活污水水质均满足 GB8978-1996 之三级排放标准要求, 而含油污水及洗刷废水中石油类略超三级标准。

7.2.4 污水处理措施评述及环境可行性分析

根据工程设计文件, 将杏山子车辆段污废水处理措施分述如下:

(1) 生产废水

杏山子车辆洗刷废水经设备自带回用系统处理, 未回用部分与含油废水集中经调节、沉淀、隔油、气浮、过滤、消毒工艺后排放, 其处理工艺见图:

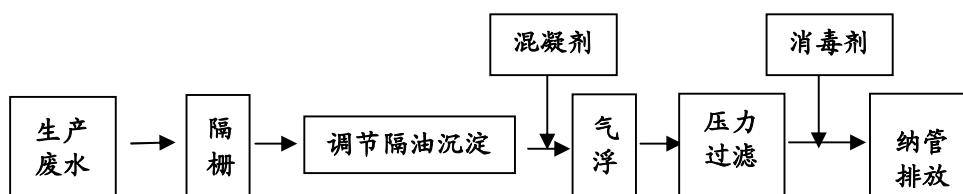


图 7-2 生产废水处理工艺

类比处理工艺相同的广州芳村车辆段水质资料, 生产废水经过上述工艺处理后, 出水水质 pH 值约为 7.87, COD 含量约为 36mg/L, BOD₅ 约为 2mg/L, LAS 约为 0.14mg/L, 石油类为 5mg/L。由预测结果可知, 杏山子车辆段生产废水经设计调节、沉淀、隔油、气浮、过滤、消毒工艺处理后, 能满足 GB8978-1996 之三级标准要求。评价认为应将车辆段污水接入市政管网。

表 7-7 杏山子车辆段生产废水处理后对标预测分析情况

污染源	项目	pH 值	COD (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	石油类 (mg/L)	LAS (mg/L)
生产废水	GB8978-1996 之三级标准	6-9	500	300	20	20
	水质预测值	7.87	36	2	5	0.14
	标准指数	0.44	0.07	0.01	0.25	0.01

(2) 生活污水

根据工程设计文件及水务部门回文, 生活污水经化粪池处理后排入城市污水管网, 进入城市污水处理厂, 化粪池处理后污水满足 GB8978-1996 之三级标准要求。评价认为应将车辆段污水接入市政管网。

7.2.5 污染物排放量统计

工程建成后杏山子车辆段污染物排放量统计见表 7-8。

表 7-8

杏山子车辆段污染物排放量统计表

污染源		废水排放量	主要污染物排放量统计 (t/a)					
		(10 ⁴ ×m ³ /a)	COD	BOD ₅	石油类	动植物油	氨氮	LAS
污染物产生量	生产废水	7.85	24.00	6.46	2.06	—	—	1.26
	生活污水	4.38	8.76	3.94	—	0.44	1.01	—
	小计	12.23	32.76	4.10	2.06	0.44	1.01	1.26
污染物削减量	生产废水	7.30	23.80	6.45	2.03	—	—	1.25
	生活污水	—	—	—	—	—	—	—
	小计	7.30	23.80	6.45	2.03	—	—	1.25
污染物排放量	生产废水	0.55	0.20	0.01	0.03	—	—	0.01
	生活污水	4.38	8.76	3.94	—	0.44	1.01	—
	小计	4.93	8.96	3.95	0.03	0.44	1.01	0.01

7.3 高铁停车场污水排放环境影响评价

7.3.1 概述

(1) 场址及主要作业内容

高铁停车场设置于京沪高速铁路以东、淮徐高速公路以西，徐连公路以北的地块内。

承担配属在停车场的列车的乘务、停放、列检、车内清扫、外部洗刷及定期消毒等日常维修和保养任务。

承担部分配属列车的双周、三月检。

承担折返站乘务司机换班及派出列检。

协助本线列车运行中出现事故时的救援工作。

承担本场物资、设备的管理和供应工作。

(2) 主要设施

高铁停车场主要生产设施有周月检库、停车列检库、往复式洗车线、工程车库、办公区等。

(3) 维修内容与车辆清洗方式

车辆各检修修程的主要作业内容：

①三月检：主要对易损件、磨耗件及相关部件的空气滤尘器进行检查；对车辆重点部件及系统进行状态检查，部件清洁、润滑及更换磨耗件等。

②双周检：对车辆各系统部件进行一般性检查、清洁及维修；主要对易损件和磨

耗件进行检查，对相关部件的空气滤尘器进行清洁。

③列检:列车内部清洁以及对与列车的行车安全相关的部分进行日常性技术检查，如果列车有故障指示，便从诊断装置下载故障信息，并分析诊断数据。

(4) 周边环境及执行的标准

通过调查，高铁停车场所所在区域暂无城市污水管网，因与徐州东站较近，可接入城市污水管网，最终排入三八河污水处理厂，水质执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)之三级标准。

7.3.2 水质、水量预测

根据工程设计资料，停车场最大设计用水量约 300m³/d，污水产生量 168m³/d；其中检修含油污水 5m³/d，车辆洗刷废水 115m³/d，生活污水 48m³/d；污水排放量为 58m³/d。根据工程文件，洗刷污水采用隔栅、隔油、气浮、过滤消毒后，95%回用于中水系统供绿化和洗车用水；粪便污水经化粪池处理后与其它污水一起接入下水道。

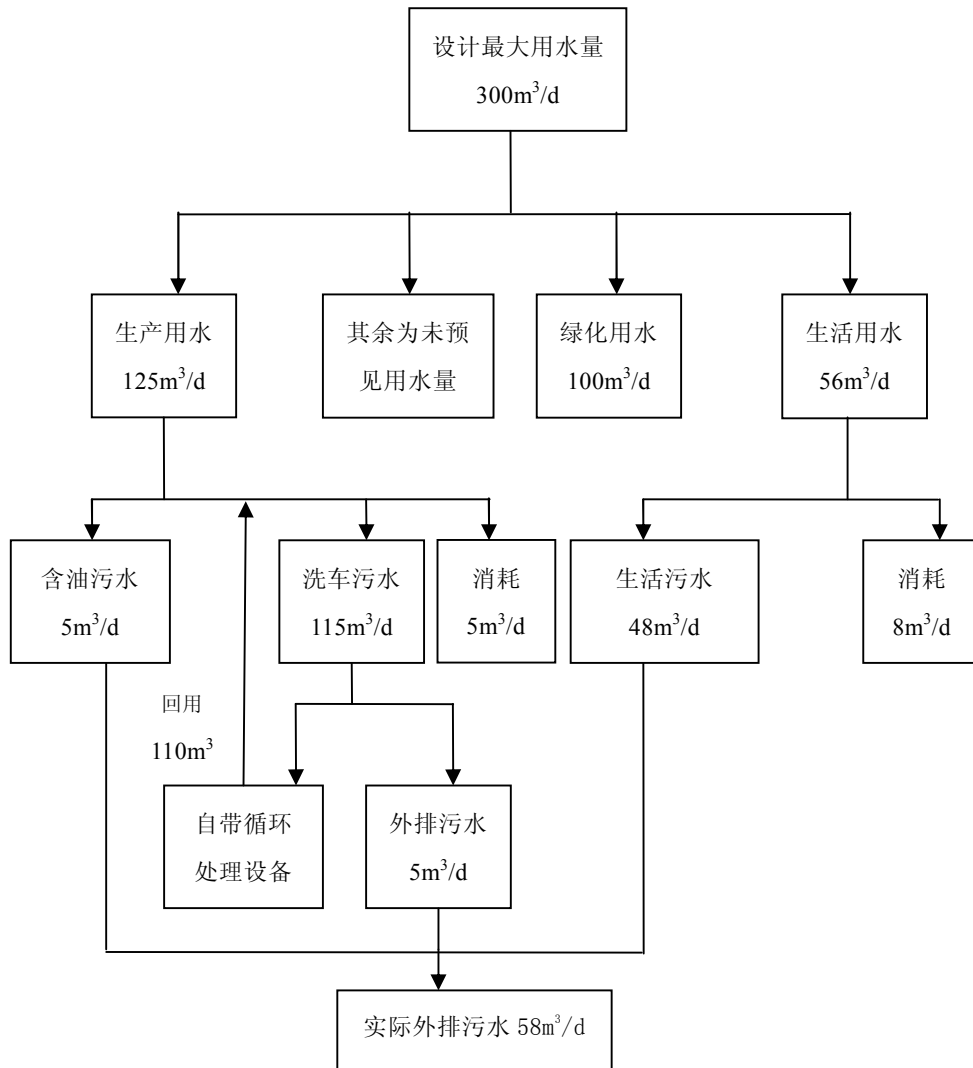


图 7-3 停车场水平衡分析图



(1) 含油废水

高铁停车场含油废水主要来自维修区，根据统计资料显示，停车场日常检修含油污水经初步隔油后水质 pH 值在 7.6~7.8 之间、COD 在 400~450mg/L 之间、石油类在 90 mg/L 之间。

(2) 车辆洗刷污水

车辆洗刷污水的水量和水质取决于洗车方式，高铁停车场设洗车库，采用机械洗车方式，经过喷洒含表面活性剂的水溶液和清水冲洗即可完成。其工艺与类比上海龙阳车辆段相同，类比预测洗车废水水质具体见下表。

表 7-9 高铁停车场车辆洗刷废水水质类比及预测（未经处理）

单位	车辆洗刷废水水质（除 pH 值外，mg/L）				
	pH 值	COD	BOD ₅	石油类	LAS
上海龙阳车辆段	8.1	299	86.3	23.1	16.8
高铁停车场预测平均值	8.1	300	86.3	23.1	16.8

(3) 生活污水

根据设计文件，高铁停车场生活污水产生量为 48m³/d，见下表：

按照常规监测资料，生活污水水质 pH 值为 7.5~8.0，COD 为 150~200mg/L，BOD₅ 为 50~90mg/L，动植物油含量为 5~10mg/L，氨氮为 10~25mg/L。

表 7-10 高铁停车场车辆生活污水水质预测（化粪池预处理）

单位	生活污水水质（除 pH 值外，mg/L）				
	pH 值	COD	BOD ₅	氨氮	动植物油
一般生活污水	7.5~8.0	150~200	50~90	23	5~10
高铁停车场预测平均值	7.5~8	200	90	23	10

7.3.3 污染源评价

根据污水水质预测结果，对照评价标准，采用标准指数法对高铁停车场各种未经处理污水的达标情况进行评价，评价结果见下表。

表 7-11 高铁停车场污染源（未经深度处理）对标预测分析情况

污染源	项目	pH 值	COD (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	石油类 (mg/L)	动植物油 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	LAS (mg/L)
含油污水	GB8978-1996 之三级标准	6-9	500	300	20	100	45	20
	水质预测值	7.6~7.8	425	—	90	—	—	—
	标准指数	0.3~0.4	0.85	—	4.5	—	—	—
洗刷废水	GB8978-1996 之三级标准	6-9	500	300	20	100	45	20

续上

污染源	项目	pH 值	COD (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	石油类 (mg/L)	动植物油 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	LAS (mg/L)
洗刷废水	水质预测值	8.1	300	86.3	23.1	—	—	16.8
	标准指数	0.55	0.6	0.29	1.15	—	—	0.84
生活污水	GB8978-1996 之三级标准	6-9	500	300	20	100	45	20
	水质预测值	7.5~8	200	90	—	10	23	—
	标准指数	0.25~0.5	0.4	0.3	—	0.1	0.51	—

评价分析: 未经深度处理生活污水水质均满足 GB8978-1996 之三级排放标准要求, 而含油污水及洗刷废水中石油类略超三级标准。

7.3.4 污水处理措施评述及环境可行性分析

根据工程设计文件, 将高铁停车场污废水处理措施分述如下:

(1) 生产废水

高铁停车场洗刷废水经设备自带回用系统处理, 未回用部分与含油废水集中经调节、沉淀、隔油、气浮、过滤、消毒工艺后排放, 其处理工艺如下:

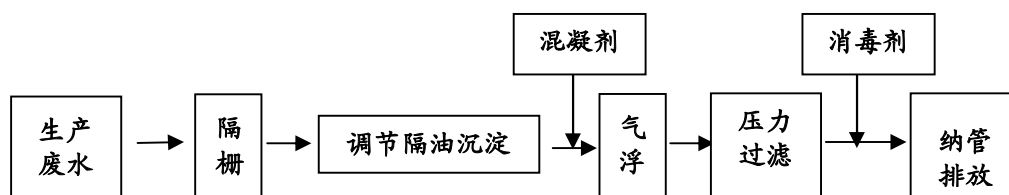


图 7-4 生产废水处理工艺

类比处理工艺相同的广州芳村车辆段水质资料, 生产废水经过上述工艺处理后, 出水水质 pH 值约为 7.87, COD 含量约为 36mg/L, BOD₅ 约为 2mg/L, LAS 约为 0.14mg/L, 石油类为 5mg/L。由预测结果可知, 高铁停车场生产废水经设计调节、沉淀、隔油、气浮、过滤、消毒工艺处理后, 能满足 GB8978-1996 之三级标准要求。评价认为应将停车场污水接入市政管网。

表 7-12 高铁停车场生产废水处理后对标预测分析情况

污染源	项目	pH 值	COD (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	石油类 (mg/L)	LAS (mg/L)
生产废水	GB8978-1996 之三级标准	6-9	500	300	20	20
	水质预测值	7.87	36	2	5	0.14
	标准指数	0.44	0.07	0.01	0.25	0.01



(2) 生活污水

根据工程设计文件及水务部门回文,生活污水经化粪池处理后排入城市污水管网,进入城市污水处理厂,化粪池处理后污水满足 GB8978-1996 之三级标准要求。

7.3.5 污染物排放量统计

工程建成后高铁停车场污染物排放量统计见表 7-13。

表 7-13 高铁停车场污染物排放量统计表

污染源		废水排放量	主要污染物排放量统计 (t/a)					
		(10 ⁴ ×m ³ /a)	COD	BOD ₅	石油类	动植物油	氨氮	LAS
污染物产生量	生产废水	4.38	13.37	3.62	1.13	—	—	0.71
	生活污水	1.75	3.50	1.58	—	0.18	0.40	—
	小计	6.13	16.87	5.20	1.13	0.18	0.40	0.71
污染物削减量	生产废水	4.01	13.24	3.61	1.11	—	—	0.7
	生活污水	—	—	—	—	—	—	—
	小计	4.01	13.24	3.61	1.11	—	—	0.7
污染物排放量	生产废水	0.37	0.13	0.01	0.02	—	—	0.01
	生活污水	1.75	3.50	1.58	—	0.18	0.40	—
	小计	2.12	3.63	1.59	0.02	0.18	0.40	0.01

7.4 车站污水排放影响评述

本工程共设 17 个车站,污水排放总量为 136m³/d。污水主要为各车站内厕所的粪便污水、工作人员的生活污水及车站设施擦洗污水,这部分污水水质单一,为生活污水。沿线各车站污水均可经既有污水管网进入城市污水处理厂进行深化处理,执行 GB8978-1996 之三级标准。

按照一般工程设计,车站在厕所下部设化粪池,污水经化粪池处理后排入市政污水管道,生活污水平均水质为 pH 值=7.5~8.0, COD=150~200mg/L, BOD₅=50~90 mg/L, 动植物油=5~10 mg/L, 氨氮=10~25 mg/L。

根据污水水质预测结果,对照评价标准,采用标准指数法对车站污水达标情况进行评价,评价结果见下表。

表 7-14 车站污水预测评价结果

车站	项目	pH 值	BOD ₅	COD _{Cr}	氨氮	动植物油
17 座车站	水质预测值 (pH 值外, mg/L)	7.5~8.0	90	200	23	10
	GB8978-1996 之三级标准	6~9	300	500	35	100
	标准指数	0.25~0.5	0.3	0.4	0.66	0.1

本工程沿线所有车站污水水质满足 GB8978-1996 之三级标准的要求。

车站排水量和主要污染物排放量统计见下表。

表 7-15 车站污染物排放结果

车站	废水排水量 (m ³ /d)	污染物排放量 (t/a)			
		COD	BOD ₅	动植物油	氨氮
污染物产生量	136	9.93	4.47	0.50	1.14
污染物削减量	—	—	—	—	—
污染物排放量	136	9.93	4.47	0.50	1.14

7.5 全线污水排放量汇总

全线污水排放量统计见表 7-16。

表 7-16 全线污水排放量统计

污染源		废水排放量 (10 ⁴ ×m ³ /a)	主要污染物排放量统计 (t/a)					
			COD	BOD ₅	石油类	动植物油	氨氮	LAS
污染物产生量	杏山子车辆段	12.23	32.76	4.10	2.06	0.44	1.01	1.26
	高铁停车场	6.13	16.87	5.20	1.13	0.18	0.40	0.71
	沿线车站	4.96	9.93	4.47	—	0.50	1.14	—
	小计	23.32	59.56	13.77	3.19	1.12	2.55	1.97
污染物削减量	杏山子车辆段	7.30	23.80	6.45	2.03	—	—	1.25
	高铁停车场	4.01	13.24	3.61	1.11	—	—	0.70
	沿线车站	—	—	—	—	—	—	—
	小计	11.31	37.04	10.06	3.14	—	—	1.95
污染物排放量	杏山子车辆段	4.93	8.96	3.95	0.03	0.44	1.01	0.01
	高铁停车场	2.12	3.63	1.59	0.02	0.18	0.40	0.01
	沿线车站	4.96	9.93	4.47	—	0.50	1.14	—
	小计	12.01	22.52	10.01	0.05	1.12	2.55	0.02

7.6 全线污水处理措施汇总

全线污水处理措施汇总见表 7-17。

表 7-17

全线污水处理措施汇总表

污染源	设计措施及排放去向	执行标准	评价建议
杏山子车辆段	(1) 生活污水(含粪便污水)经化粪池及膜生物一体化处理工艺处理,排入附近河沟。 (2) 生产污水经中和、沉淀、隔油、气浮、过滤及消毒等工艺处理,排入附近河沟。	GB8978-1996 之三级标准	建议取消膜生物一体化处理,接入市政管网
高铁停车场	(1) 生活污水(含粪便污水)经化粪池及膜生物一体化处理工艺处理,排入附近河沟。 (2) 生产污水经中和、沉淀、隔油、气浮、过滤及消毒等工艺处理,排入附近河沟。	GB8978-1996 之三级标准	建议取消膜生物一体化处理,接入市政管网
车站	设置化粪池处理后排入相应市政污水管网。	GB8978-1996 之三级标准	设计可行

7.7 结论

(1) 杏山子车辆段洗车设备自带污水回用系统,剩余洗车废水与含油废水经中和、沉淀、隔油、气浮、过滤后接入市政污水管道,纳入西区污水处理厂集中处理,技术可行,对周边水环境不会形成污染。生活污水经化粪池处理后接入市政污水管网,纳入西区污水处理厂集中处理,水质满足 GB8978—1996 之三级的要求,技术可行。

(2) 高铁停车场洗车设备自带污水回用系统,剩余洗车废水与含油废水经中和、沉淀、隔油、气浮、过滤后接入市政污水管道,纳入三八河污水处理厂集中处理,技术可行,对周边水环境不会形成污染。生活污水经化粪池处理后接入市政污水管网,纳入三八河污水处理厂集中处理,水质满足 GB8978—1996 之三级的要求,技术可行。

(3) 本工程建成后各车站产生的少量生活污水经化粪池处理后排入市政污水管道,纳入城市污水处理厂统一处理,水质满足 GB8978—1996 之三级的要求。

8 地下水环境影响分析

8.1 概述

8.1.1 评价范围及评价重点

本次地下水环境影响评价范围为工程建设、运营阶段地下水水位变化的影响区域，按线位两侧各 500m 考虑。以及线路穿越的地下水二级水源保护区。

评价的重点是施工期基坑疏干排水及建成后地下隧道、车站结构对地下水环境造成的影响及工程实施对本次评价范围内地下水水源井——韩山井、曙光井的影响。

8.1.2 评价因子

地下水水质：参考《环境影响评价技术导则城市轨道交通》(HJ453-2008)所列城市轨道交通工程地下水环境影响评价因子，选定 pH 值、溶解性总固体 TDS、总硬度（以 CaCO₃ 计）、硫酸盐、高锰酸盐指数 COD_{Mn}、氯化物、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、氨氮（NH₄）等作为水质现状评价因子；

地下水量：选取施工期基坑涌水量作为水量评价因子；

地下水位：选取施工期基坑中心水位降深、影响宽度，运营期地下水壅高等作为水位评价因子。

8.1.3 评价方法

地下水水质现状评价采用标准指数法进行评价。标准指数>1，表明该水质因子已超过了规定的水质标准，指数值越大，超标越严重。标准指数计算公式分为以下两种情况：

a) 对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中：

P_i—第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i—第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si}—第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

b) 对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7 \text{ 时}$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7 \text{ 时}$$

式中：

P_{pH} —pH 的标准指数，无量纲；

pH—pH 监测值；

pH_{su} —标准中 pH 的上限值；

pH_{sd} —标准中 pH 的下限值。

8.1.4 评价工作等级

(1) 评价工作等级

本工程地下车站施工需基坑降水，建成后地铁隧道、车站会占据部分地层，可能引起地下水水流场或地下水水位变化。建设运营各阶段产生的生产废水和生活污水，水量小且污染物性质简单，通过排入市政污水管网，不会造成地下水水质污染。因此，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2011) II 类建设项目评价工作等级划分办法，进行本次地下水环境影响评价工作等级的划分。

轨道交通工程为线性交通运输类项目，施工运营各阶段用水均来自城市自来水，排水入市政管网，因此不存在地下水供水和注水规模；仅在施工期为保障地下工程施工和生产安全，需采用分段施工、分段排水的形式进行疏干，通过预测估算，全线地下车站基坑出水量 $214.5 \sim 1167.08 \text{m}^3/\text{d}$ ；明挖隧道出水量 $109.83 \sim 1165.04 \text{m}^3/\text{d}$ ，对比 HJ610-2011 中地下水供水排水规模的分级，本工程车站基坑的排水规模均小于“小”级所界定的数值 ($2000 \text{m}^3/\text{d}$)；施工疏干降水影响半径在 $11.44 \sim 189.10 \text{m}$ 之间，小于 HJ610-2011 中地下水水位变化区域范围“小”级所界定的数值 (500m)；根据《省政府关于全省县级以上集中式饮用水水源地保护区划分方案的批复》(苏政复 [2009] 2 号)，本项目不涉及徐州市地下水源地范围内的水源井，但涉及两处补压井，套用苏政复 [2009] 2 号中“地下水源地饮用水源保护区一级保护区为以开采水井为中心，半径为 30m 的圆形区域；二级保护区为以开采水井为中心，半径为 $30 \sim 50 \text{m}$ 的圆形区域”，本项目涉及两处地下水源地保护区，分别为韩山井二级水源保护区、曙光井二级水源保护区，韩山井为徐州首创水务补压井，已停用多年，水源井埋深约 200m ，地铁建设在相应区段的埋深 $20 \sim 64 \text{m}$ ；曙光井为徐州首创水务补压井，根据市区的供水压力情况确定抽水量，水源井埋深约 140m ，水源为岩溶裂隙水，地铁建设在相应区段的埋深 $20 \sim 26 \text{m}$ ，隧道地板位于第四系粘土层中，与水源所在含水层间存在隔水层。根据《徐州市地下水资源管理条例》，徐州市市区三环路内自来水供水管网到达的区域，原有取水井应当逐步压缩地下水开采量或者封闭。且徐州市刘湾水厂改扩建工程已于去年 2 月开工，工期两年，刘湾水厂水源为地表水源，改扩建工程完工后刘湾水厂的日制水能力将从现在的 20 万吨提升到 40 万吨，可满足主城区及铜山区、经济开发区、贾汪区等区域的用水需求，并将极大地改善供水范围内居民饮用水水质，地下水环境

敏感程度分级总体为“较敏感”；工程地下车站基坑、隧道开挖时需要疏排地下水，可能会造成工程沿线局部地下水位下降进而引发岩溶塌陷等环境水文地质问题，因此环境水文地质问题分级为“中”。根据Ⅱ类建设项目地下水环境影响评价工作等级的划分办法，本次地下水环境影响评价的等级确定为二级。

8.1.5 地下水环境影响识别

由于本工程属于线性工程类项目，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》附录 B，工程对地下水环境的影响主要为：隧道、洞室等施工及后续排水引起的地下水位下降而产生的环境问题；站场、服务区等排放的污水对地下水水质的影响。

8.1.6 评价工作内容

根据地下水环境影响识别的内容，本次地下水环境影响评价工作内容有以下几个方面：

- ①分析工程建设对地下水水位、水量的影响；
- ②分析工程建设对地下水水质的影响；
- ③分析工程建设对地下水补给、径流、排泄以及流场影响；
- ④分析施工引起地面沉降及不良环境水文地质问题的影响；
- ⑤分析工程建设对所涉及地下水源保护区的影响
- ⑥提出以上影响的防护措施。

8.1.7 评价标准

本工程沿线区域地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T14848-93）之Ⅲ类标准。

表 8-1 评价标准值 (单位：除 pH 外，mg/L)

环境要素	标准名称	标准类别	主要因子标准值	
地下水环境	《地下水质量标准》 GB/T14848-93	Ⅲ类	pH	6.5~8.5
			溶解性总固体 (TDS)	≤1000
			总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	≤450
			硫酸盐	≤250
			氯化物	≤250
			硝酸盐 (以 N 计)	≤20
			亚硝酸盐 (以 N 计)	≤0.02
			氨氮 (NH ₄)	≤0.2
			高锰酸盐指数	≤3

8.2 工程对地下水水位及水量影响预测与评价

8.2.1 概述

徐州市轨道交通 1 号线一期工程明挖、暗挖、盖挖法车站基坑施工时需疏干排水，会造成工地周边地下水水位降低，减少地下水量；而工程建成后仅车站及隧道结构埋在地下，由于自身的严密性，则无需再疏干排水，对地下水水位和水量的影响较小。因此，轨道交通 1 号线一期工程建设对沿线地下水水位及水量的影响主要集中在施工期，待施工期结束后，沿线孔隙水、岩溶水可接受大气降水及地表水补给，具备较好的自我恢复能力。

8.2.2 施工期地下水水位降深及影响范围预测

(1) 地下车站

根据设计，徐州市轨道交通 1 号线一期工程共有 17 座地下车站。沿线车站大部分为地下二层车站，其他为地下三层、地下四层车站，基坑开挖深度为 15m~35m。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2011)附录 C 中规定的地下水水位变化区域半径的确定公式。由工程地质勘察资料可知，由于本工程车站埋深变化较大，涉及的地下水分为两种情况：

1，车站位于粘土层等隔水层中，影响范围内主要涉及松散岩类孔隙潜水，因此采用附录 C.8 影响半径公式确定。

$$R = 2S\sqrt{HK}$$

式中：

K——渗透系数，m/d；

S——水位降深，m；

H——潜水含水层厚度，m。

其中渗透系数根据勘察资料选取。水位降深选取地下水水位至结构底板下 1m 处。

2，车站埋深较深，位于灰岩中，影响范围内主要涉及裂隙承压水，故疏干影响宽度 (R) 的近似值计算选用承压水公式为：

$$R = 10S\sqrt{K}$$

式中：S——水位降深，m；

K——含水层渗透系数，m/d。

各岩土层渗透系数的范围值，主要根据室内土工试验成果，结合当地工程经验综合确定，各岩土层的渗透系数建议值见表 8-2。

表 8-2 各岩土层渗透系数建议值表

岩土分层	岩土名称	时代与成因	渗透系数建议值	
			cm/s	m/d
(2) 2-1	淤泥质黏土	Q ₄ ^{al}	1.00E-7~1.00E-6	8.64E-5~8.64E-4
(2) 3-2	黏土		1.00E-6~1.00E-5	8.64E-4~8.64E-3
(2) 3-3	黏土		1.00E-6~1.00E-5	8.64E-4~8.64E-3
(2) 4-2	粉土		1.00E-4~1.00E-3	8.64E-2~8.64E-1
(2) 4-3	粉土		1.00E-4~1.00E-3	8.64E-2~8.64E-1
(2) 4-4	粉土		1.00E-4~1.00E-3	8.64E-2~8.64E-1
(2) 5-2	粉砂		1.00E-3~5.00E-3	0.86~4.32
(5) 3-3	黏土	Q ₃ ^{al}	1.00E-6~1.00E-5	8.64E-4~8.64E-3
(5) 3-4	黏土		1.00E-6~1.00E-5	8.64E-4~8.64E-3
(11) 1-1	泥质灰岩	O	1.00E-4~1.00E-3	8.64E-2~8.64E-1
(12) 2-2	强风化灰岩	ε	2.31E-3~5.79 E-3	2~5
(12) 2-3	中风化灰岩		2.31E-3~5.79 E-3	2~5

根据以上公式,预测轨道交通 1 号线一期工程车站施工降水影响宽度结果如下表:

表 8-3 本工程车站影响宽度预测表

序号	工点	含水层岩性	渗透系数 K (m/d)	含水层厚度 M (m)	水位降深 S (m)	影响宽度 (m)
1	杏山子站					89.18
2	韩山商业街站					85.84
3	工农北路站					-
4	人民广场站					-
5	苏堤北路站					81.93
6	西安路站					133.27
7	彭城广场站					189.10
8	文化宫站					172.45
9	徐州火车站站					-
10	站东广场站					119.85
11	铜山路站					101.19
12	狮子山站					86.01
13	庆丰路站					41.92
14	学院东路站					39.27
15	一号路站					-
16	振兴路站					25.13
17	徐州东站站					21.12



由上表可知，由于轨道交通 1 号线一期工程沿线地下车站底板埋深差异，以及徐州市地质条件较复杂，工程沿线车站基坑所处含水层介质存在较大差异，工程在不同车站分别涉及潜水、承压水，因此对周边地下水水位的影响范围差异较大，基坑疏干降水影响宽度在 21.12-189.10m 之间。本工程所有车站基坑疏干降水影响范围均小于 HJ610-2011 中地下水水位变化区域范围“小”级所界定的数值（500m），其影响在施工期的结束后可通过地下水的自然运移缓慢恢复，因此评价认为车站施工降水对沿线地下水水位的影响程度小。

(2) 区间隧道

根据设计文件，本工程隧道区间主要采用盾构法、矿山法施工。盾构法施工即在盾构机钢壳体的保护下，依靠其前部的刀盘或挖掘机开挖地层，并在盾构机壳体内完成出渣、管片拼装、衬砌背后注浆，再向前推进等作业。

表 8-4 本工程隧道区间施工方法汇总表

序号	区间名称	施工工法		长度（双线 m）
1	一号线起点~杏山子站段区间隧道	明挖		200
2	杏山子车辆段出入段线	明挖法		U 型槽 295（双线）
				矩形明挖段 765（双线）
3	杏山子站~韩山商业街站	矿山法		1774.1（双线）
4	韩山商业街站~工农北路站	盾构法		652.4（双线）
5	工农北路站~人民广场站	左线 (单线)	盾构法	596
			矿山法	88
		右线 (单线)	盾构法	393
			矿山法	300
6	人民广场站~苏堤北路	盾构法		719.11（双线）
7	苏堤北路~西安路站	矿山法		697.7（双线）
8	西安路站~彭城广场站	矿山法		656.4（双线）
9	彭城广场站~文化宫站	矿山法		738（双线）
10	文化宫站~徐州火车站站	盾构法		525.5（双线）
11	徐州火车站站~站东广场站	盾构法		473.59（双线）
12	站东广场站~铜山路站	矿山法		1391（双线）
13	铜山路站~狮子山站	矿山法		1331.4（双线）
14	狮子山站~庆丰路站	矿山法		834.469（双线）
15	庆丰路站~学院东路站	盾构法		933.961（双线）

续上

序号	区间名称	施工工法	长度（双线 m）
16	学院东路站~一号路站	盾构法	573.033（双线）
17	一号路站~振兴路站区间	矿山法	2115.91（双线）
18	振兴路站~徐州东站站区间	明挖法+矿山法	1025+216（双线）
19	高铁停车场~出入场线	明挖法+矿山法	883+100（双线）

①明挖、矿山法隧道涌水量及影响宽度预测

根据工可设计文件和地质勘察资料，选择代表性区段对明挖、矿山隧道涌水量进行预测，预测采用《铁路工程水文地质勘察规程》（TB10094-2004）中推荐的计算公式。

预测隧道正常涌水量经验公式（裘布依理论式）：

$$Q_s = L \cdot K \cdot \frac{H^2 - h^2}{R_y - r}$$

式中

Q_s —隧道正常涌水量 m^3/d

K —含水层渗透系数 m/d

H —洞底以上潜水含水层厚度 m

h —洞内排水沟假设水深 m （按 0 考虑）

R_y —隧道涌水地段的引用补给半径 m （ $R_y = 2S\sqrt{HK}$ ， S —水位降深，此处取 $S=H$ ）

r —洞身横断面等价圆半径 m （4m）

L —隧道通过含水层长度 m

各岩土层渗透系数的范围值，主要根据地勘报告确定。

根据上述计算公式及计算条件，估算其涌水量结果见下表。

表 8-5

本工程明挖、矿山法隧道涌水量及影响宽度预测表

序号	区间名称	工法	含水层	渗透系数 K	洞底以上潜水含水	洞内排水沟假设	隧道涌水地段的	洞身横断面等	区间长度 L	正常涌水量 Q_s
			岩性	(m/d)	水体厚度 H (m)	水深 h	引用补给半径	价圆半径 r(m)	(m)	(m^3/d)
						(m)	R_y (m)			
1	一号线起点~杏山子站段区间隧道	明挖								109.83
2	杏山子车辆段出入段线	明挖								547.48
3	杏山子站~韩山商业街站	矿山								1677.93
4	工农北路站~人民广场站	矿山								-
5	苏堤北路~西安路站	矿山								807.33
6	西安路站~彭城广场站	矿山								584.67
7	彭城广场站~文化宫站	矿山								938.20
8	站东广场站~铜山路站	矿山								1747.34
9	铜山路站~狮子山站	矿山								1579.40
10	狮子山站~庆丰路站	矿山								521.66
11	一号路站~振兴路站区间	矿山								1615.14
12	振兴路站~徐州东站站区间	明挖+ 矿山								993.50
13	高铁停车场~出入场线	明挖+ 矿山								723.94

由上表可知，本工程明挖隧道正常涌水量 109.83~1747.34m³/d，影响半径 11.44~90.70m。影响半径均小于 500m，属于地下水水位变化区域范围的“小”级别；正常涌水量均小于 2000m³/d，属于地下水排水规模的“小”级别。

②盾构隧道涌水量及影响宽度预测

地铁工程建设经验表明，由于采用高精度管片及复合防水封垫，单层钢筋混凝土管片组成的隧道衬砌可取得良好的防水效果，不需要修筑内衬结构。由于机械严密性高，防水性能好，在作业过程中几乎不排水。故盾构区间一般不存在施工期疏干降水影响宽度，其施工对沿线地下水水位和水量的影响均较小。

8.2.3 施工期基坑出水量预测

徐州市轨道交通 1 号线一期工程基坑均属于长条形基坑，由于本工程车站埋深变化较大，结合本工程地质勘察资料可知，涉及的地下水分为两种情况：

1. 底板埋深位于孔隙承压水层之上的淤泥质土和粘土层等相对隔水层中，影响范围内主要涉及松散岩类孔隙潜水，根据《地下铁道轻轨交通岩土工程勘察规范》（GB50307-1999），基坑出水量计算公式为：

$$Q = \frac{LK(2H - S)S}{R} + \frac{1.366K(2H - S)S}{\lg R - \lg \frac{B}{2}}$$

式中：

K——渗透系数，m/d；

S——水位降深，m；

H——潜水含水层平均厚度，m；

L——基坑长度，m；

B——基坑宽度，m；

R——影响宽度，m；

2. 底板埋深位于灰岩，影响范围内主要涉及裂隙承压水，根据《地下铁道轻轨交通岩土工程勘察规范》（GB50307-1999），涌水量计算公式为：

$$Q = \frac{2KMLS}{R} + \frac{2.73KMS}{\lg R - \lg \frac{B}{2}}$$

式中：K——渗透系数，m/d；

S——水位降深，m；

M——承压含水层平均厚度，m；

L——基坑长度，m；

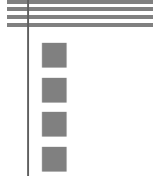
B——基坑宽度，m；

R——影响宽度，m；预测计算结果如下：

表 8-6

本工程基坑出水量预测表

序号	工点	基坑长度 L (m)	基坑宽度 B (m)	含水层岩性	渗透系数 K (m/d)	含水层厚度 M (m)	设计降深 S (m)	影响半径 R (m)	基坑涌水量 Q (m ³ /d)
1	杏山子站							89.18	424.02
2	韩山商业街站							85.84	335.14
3	工农北路站							-	-
4	人民广场站							-	-
5	苏堤北路站							81.93	409.60
6	西安路站							133.27	181.11
7	彭城广场站							189.1	493.82
8	文化宫站							172.45	854.04
9	徐州火车站站							-	-
10	站东广场站							119.85	1167.08
11	铜山路站							101.19	434.53
12	狮子山站							86.01	350.93
13	庆丰路站							41.92	317.94
14	学院东路站							39.27	214.50
15	一号路站							-	-
16	振兴路站							25.13	551.21
17	徐州东站站							21.12	611.50



由上表可知，基坑出水量范围 214.5-1167.08m³/d。由于工程采用分段施工、分段排水的形式，对比 HJ610-2011 中地下水供水排水规模的分级，本工程的基坑出水规模均小于“小”级所界定的数值（2000m³/d），其影响在施工期的结束后可通过地下水的天然补给缓慢恢复，因此评价认为工程基坑施工出水对沿线地下水水量的影响程度小。

8.2.4 围护止水措施

根据徐州地区工程水文地质状况、车站基坑设计工法及以往地铁工程建设的实践经验，地下车站及其附属结构的基坑围护墙可根据埋深及周边环境保护要求选用地下连续墙、钻孔灌注桩加止水帷幕、型钢水泥土搅拌墙（SMW 工法）、钻孔咬合桩等。

本工程采取的围护措施如下：

表 8-7 本工程采取的围护型式汇总表

序号	车站站名	车站型式	支护形式	评价建议
1	杏山子站	明挖两层地下站	钻孔灌注桩+内支撑	钻孔注浆填充
2	韩山商业街站	明挖三层地下站	钻孔灌注桩+内支撑	增加止水帷幕
3	工农北路站	暗挖地下两层	暗挖	增加止水帷幕
4	人民广场站	暗挖地下两层	暗挖	增加止水帷幕
5	苏堤北路站	明挖（局部盖挖）地下两层	地下连续墙+内支撑	设计可行
6	西安路站	暗挖地下两层	暗挖	钻孔注浆填充
7	彭城广场站	暗挖地下两层	暗挖	桩孔注浆填充
8	文化宫站	明挖三层地下站	地下连续墙+内支撑	设计可行
9	徐州火车站站	明挖三层地下站	地下连续墙+内支撑	设计可行
10	站东广场站	明挖三层地下站	放坡	桩孔注浆填充
11	铜山路站	暗挖端头厅方案	局部暗挖+放坡明挖	桩孔注浆填充
12	狮子山站	明挖地下两层	钻孔灌注桩+内支撑	桩孔注浆填充
13	庆丰路站	明挖地下两层	地下连续墙+内支撑	设计可行
14	学院东路站	明挖地下两层	地下连续墙+内支撑	设计可行
15	一号路站	明挖三层地下站	钻孔灌注桩+内支撑	增加止水帷幕
16	振兴路站	明挖两层地下站	放坡	桩孔注浆
17	徐州东站站	明挖两层地下站	放坡	桩孔注浆

地下连续墙是于基坑开挖之前，用特殊挖槽设备、在泥浆护壁之下开挖深槽，然后下钢筋笼浇注混凝土形成的地下土中的混凝土墙。地下连续墙作用围护墙有下述特点：施工时振动少、噪声低，可减少对环境的影响，能紧邻建筑物和地下管线施

工；地下连续墙刚度大、整体性好、变形相对较小，可用于深基坑；地下连续墙为连续整体结构，施工时处理好接头部位，能有较好的抗渗止水作用。

因此，评价认为本工程处于土层中车站采取地下连续墙止水效果好，设计可行。其他支护形式抗渗止水作用不足，应增加止水帷幕等止水措施；处于灰岩中车站应增加钻孔注浆等止水措施。

矿山法施工采用上下台阶法或全断面开挖法，复合式衬砌：初期支护采用喷射混凝土+锚杆+钢格栅；二衬模筑混凝土；必要时采取超前预加固措施。防堵水措施采用：①超前帷幕注浆（裂隙注浆）；②背后的充填注浆；③隧道采用全包防水。

8.2.5 采取防水措施后的影响分析

根据设计文件，本工程地下车站均处于高水位的地质中，有条件的地方都在围护结构和内衬之间设置隔离层并采用全封闭的防水方案。防水等级按照《地下工程防水技术规范》（GB50108-2008），地下车站的防水等级为一级，不允许渗水，结构表面无湿渍。区间隧道及连接通道等附属的隧道结构防水等级为二级，顶部不允许滴漏，其他不允许漏水，结构表面可有少量湿渍，总湿渍面积不大于总防水面积的 2/1000，任意 100m² 防水面积上的湿渍不超过 3 处，单个湿渍的最大面积不大于 0.2m²。

由此可知，在采取相应止水措施并满足防水设计标准的条件下，工程建设阶段将不会再产生涌水，转而以结构渗水为主。达标后的理论实际渗漏量不大于 0.05 L/m²·d，任何 100m² 的渗漏量不大于 0.15L/ m²·d。影响范围根据国内既有地铁车站基坑、隧道施工监测经验，一般在工程外围 20m 以内。因此，评价认为 1 号线一期工程建设在严格采取防止水措施并且达到防水标准后，在此基础上，可认为工程建设对沿线地下水水位及水量的影响人为可控可减缓。

8.2.6 渗水排放去向

根据调查徐州市排水现状及规划情况，工程沿线市政污水管网建设相对完善，施工期采取基坑采取地下连续墙等围护止水措施后仅产生少量的结构渗水，与其他施工场地污水一并经沉淀池处理后回用于施工用水或排入周边既有城市污水管网。

8.2.7 运营期对地下水流场影响

徐州市轨道交通 1 号线一期工程建成后对地下水流场的影响主要在区间隧道，隧道走向若与地下水径流方向相交，将形成对地下水流动的阻碍，局部改变地下水径流条件。考虑地铁隧道为一直径 6~8 米左右的管道状工程，本身规模有限，一般不会出现对地下水径流的阻断。但在多条线路交汇、换乘的线路区间，这种对地下水径流的阻碍作用有所增强。

（1）线路与地下水流向关系

本工程地下线路走向及与地下水径流方向的关系分析见表 8-8：

表 8-8

本工程线路与地下水径流方向的关系

序号	起讫点	线路走向	地下水流向	与地下水径流方向关系
1	杏山子站~	由西向东		
	韩山商业街站区间	由西南向东北		
2	韩山商业街站~	由西南向东北		
	工农北路站区间			
3	工农北路站~	由西南向东北		
	人民广场站区间			
4	人民广场站~	由西向东		
	苏堤北路区间			
5	苏堤北路~	由西向东		
	西安路站区间			
6	西安路站~	由西向东		
	彭城广场站区间			
7	彭城广场站~	由西向东		
	文化宫站区间			
8	文化宫站~	由西向东		
	徐州火车站站区间			
9	徐州火车站站~	由西向东		
	站东广场站区间			
10	站东广场站~	由西向东		
	铜山路站区间	由北向南		
11	铜山路站~	由北向南		
	狮子山站区间	由西向东		
12	狮子山站~	由西向东		
	庆丰路站区间			
13	庆丰路站~	由西向东		
	学院东路站区间			
14	学院东路站~	由西向东		
	一号路站区间			
15	一号路站~	由西向东		
	振兴路站区间	由北向南		
16	振兴路站~	由西向东		
	徐州东站站区间			

从上表可以看出，工程中部分线路的走向与沿线地下水径流方向平行或小角度交汇，就线路穿行方向角度而言，隧道的建设会对沿线地下水径流产生的影响较小。

(2) 地铁结构对地下水径流的影响分析

通过某一断面的流量可以用达西定律 $Q = K\omega I$ 来计算，本工程沿线场地地势总体较平坦，地下水水平流速极其缓慢，如果忽略工程建设前后地下水渗流速度的变化 (K 不变)，地下线路将阻碍地下水径流，使过水断面的面积减小 (ω 减小)，从而使单位时间内渗流量减小。

但如前文所述，由于地铁隧道为一直径 6~8 米左右的管道状工程，本身规模有限，剥夺的过水面积相对于整个含水层的过水断面来说极小，首先其阻水作用就有限。其次，本工程线路占据局部地层也并非全部落于含水层中，部分区间落在了承压水层之上的粘土层等相对隔水层中，其富水性和导水性原本就较差，所以隧道穿行其间不会对相邻含水层起到阻水的作用。

综上所述，本工程可能会导致线路沿线局部的小范围地下水流场改变，而区域性的地下水流场总体上不会受到明显影响。

8.2.8 运营期对地下水位影响

本工程地铁隧道、地下站场等地下结构的防水按《地下工程防水技术规范》和《地下铁道设计规范》标准执行。执行以上设计之后的地铁隧道、地下车站结构不允许漏水，可能会导致结构迎水面地下水水位产生在一定程度的壅高。

由区域的水文地质条件，工程沿线水力坡度很小，一般小于 1/1000。假设稳定流条件下，在地铁工程修建前后，地下水通过地铁工程沿线过水断面的流量恒定，即 $Q_1=Q_2$ ，地下水渗透系数不变，即 $K_1=K_2$ ，则地下水位壅高量 Δh ：

$$\Delta h = (J_2 - J_1) \times L$$

式中：

L 为区间隧道和车站的宽度；

J_1 、 J_2 ——分别为地铁修建前和建成后过水断面的水力坡度。

在断面上地下隧道比地下车站面积要小，故隧道减少的地下水过水断面面积比地下车站小，地下车站处地下水壅高的程度比地下隧道处高，因此，评价地铁工程对地下水水位壅高的影响主要在车站处。

根据设计，车站宽度一般在 20 米左右，公式中 $J_2 - J_1$ 项的值小于 1‰，那么计算出来的最大 Δh 值如下表。

表 8-9 本工程最大壅水高度预测表

序号	车站名称	J ₂ -J ₁	车站宽度 L	壅高值 Δh
			(m)	(m)
1	杏山子站	1/1000	19.70	0.0197
2	韩山商业街站	1/1000	19.70	0.0197
3	工农北路站	1/1000	21.70	0.0217
4	人民广场站	1/1000	22.20	0.0222
5	苏堤北路站	1/1000	19.70	0.0197
6	西安路站	1/1000	21.70	0.0217
7	彭城广场站	1/1000	20.70	0.0207
8	文化宫站	1/1000	21.40	0.0214
9	徐州火车站站	1/1000	21.70	0.0217
10	站东广场站	1/1000	21.70	0.0217
11	铜山路站	1/1000	20.50	0.0205
12	狮子山站	1/1000	20.70	0.0207
13	庆丰路站	1/1000	19.70	0.0197
14	学院东路站	1/1000	19.70	0.0197
15	一号路站	1/1000	21.70	0.0217
16	振兴路站	1/1000	19.50	0.0195
17	徐州东站站	1/1000	20.70	0.0207

由上表计算可知，最大壅水高度在 0.0195~0.0222m。地铁工程导致的沿线地下水水位壅高，可以通过浅层地下水的向邻近河流排泄、垂直向上蒸发或者补给深层地下水等方式自动调节。而且，自然条件下区内地下水水位年变幅一般在 3m 左右，远大于本工程造成的壅水高度。综上所述，地下水水位壅高叠加于天然地下水水位变化之上，不会改变地下水枯丰水期的变化幅度，却会使地铁迎水面周围水位普遍抬升，但壅高的程度不大。

(2) 减缓措施

本工程在壅水的工段附近有地表水体时，可采用敷设涵管，用自然水位差将地下水排泄到附近河流，从而降低地下水位，减少地下水位壅高现象。

采用明挖法施工修建车站和隧道的区段，在满足工程地质要求的前提下，其顶部回填一定厚度的砂卵石层，增加地下水渗流量，保持地下水流畅通，也能达到减轻地下水水位壅高的影响的目的。

8.3 工程对地下水水质影响分析

8.3.1 运营期对地下水水质的影响

(1) 污染源

徐州轨道交通 1 号线一期工程运营期污染源为杏山子车辆段、高铁停车场和沿线 17 座车站。

杏山子车辆段、高铁停车场车辆洗刷污水特征污染物为 COD、BOD₅、石油类、LAS；杏山子车辆段、高铁停车场和沿线 17 座车站生活污水特征污染物为 COD、BOD₅、动植物油、氨氮，按照一般生活污水类比监测结果，其平均水质为 pH 值=7.5~8.0，COD=150~200mg/L，BOD₅=50~90mg/L，动植物油=5~10mg/L，氨氮=10~25mg/L。

(2) 影响分析

杏山子车辆段、高铁停车场和沿线 17 座车站的污水排放量、污水性质、污水处理措施工艺、处理后的污水水质以及污水排放去向在上一章地表水环境影响评价中已经论述，详细内容本节不再赘述。各类污废水经相应的污水处理措施处理后，排入市政污水管网或满足 GB8978-1996 之三级评价标准和无排入地下水体的污染物，不会污染地下水。

地铁建成运营以后，车站以及区间隧道永久埋藏于地下水位以下，与地下水直接接触的主要是钢筋水泥，无重金属、剧毒化学品等污染因子，不会对地下水水质造成影响；地铁隧道和车站本身的防水性能都较好，因此外部的污染源不会通过地铁隧道和车站进入到地下水中。对于少量的地下结构渗水，通常隧道投入运营后，地下车站和区间、折返线都设有废水池和废水泵房，隧道结构渗漏水、事故水、冲洗及消防水等可通过潜污泵提升经压力井后，排至城市污水系统。

因此，工程建成后地下水中各项指标将保持稳定，基本能维持水质现状，不会影响地下水水质。

8.3.2 施工期对地下水水质的影响

(1) 污染源

根据类比调查，地铁工程施工时产生的废水主要有以下几类：

① 施工人员生活污水

施工人员居住、生活条件简单，生活污水量较少，并且主要以洗涤污水和食堂清洗污水为主。根据对地铁工程施工废水排放情况的调查，建设中一般每个区间或站点有施工人员 100 人左右，每人每天按 0.10m³排水量计，每个区间或站点施工人员生活污水排放量约为 10m³/d，生活污水中主要污染物为 COD、动植物油、SS 等。施工生活污水水质为 COD：200~300mg/L，动植物油：50mg/L、SS：80~100mg/L。随意排

放易造成对沿线包气带以及地下水体的渗透污染。

②施工场地污水及施工机械车辆冲洗污水

施工场地废水浑浊、泥沙含量较大。本工程需投入大量的机械设备和运输车辆，机械设备和运输车辆在维修养护时将产生冲洗污水，冲洗污水含泥沙量高，并伴有少量石油类。根据地铁工程对施工废水的调查，施工机械车辆冲洗排水水质为 COD: 50~80mg/L，石油类: 1.0~2.0mg/L、SS: 150~200mg/L。这部分污水若直接排放容易引起受纳沟渠的淤积，渗透污染下部土壤包气带及浅层地下水。

③散体建筑材料的运输与堆放

在车站、隧道施工营地附近，建筑材料和弃土往往直接长久堆放在地表。露天堆放的建筑材料和弃土（渣）在降水渗滤、浸泡后，发生一系列的物理、化学、微生物变化，形成的渗滤液携带少量污染物质在水动力的作用下，进入地表水和浅层地下水，进而补给深层地下水，造成周围地区的土壤和地下水污染。

④施工排水

本工程隧道区间部分采用盾构法，施工排水量小。防水等级均按照《地下工程防水技术规范》（GB50108-2008），区间隧道及连接通道等附属的隧道结构防水等级为二级，不允许漏水，结构表面可有少量湿渍。总湿渍面积不大于总防水面积的 2/1000，任意 100m² 防水面积上的湿渍不超过 3 处，单个湿渍的最大面积不大于 0.2m²。正常施工条件下施工疏干排水以结构渗水为主，水量较小。地下车站按照《地下工程防水技术规范》（GB50108-2008），防水等级为一级，不允许渗水，结构表面无湿渍。地下车站开挖疏干基坑内地下水，主要以常规的金属盐类为主（K⁺Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、SO₄²⁻、Cl⁻、HCO₃⁻、CO₃²⁻等），无其他特殊有毒有害污染物。而且其水质与现状周边的地下水水质相同，不属于污水。可回用于施工，剩余排入附近市政管网，不会对周边地下水环境造成污染。

⑤施工注浆

施工注浆对水环境的影响主要为注浆液的影响，注浆材料多为单液水泥浆、水泥浆+水玻璃或改水性玻璃。以水泥为主包括添加一定量的附加剂，用水配制成浆液，采用单液方式注入，这样的浆液称为单液水泥浆。水泥水玻璃浆又称 CS 浆液，是以水泥和水玻璃（硅酸钠的溶液）为主剂，两者按一定的比例采用双液方式注入，必要时加入附加剂所形成的注浆材料。根据经验，地铁施工中地下连续墙及地层加固注浆一般采用的是双浆液，浆液的配比为水：水泥：水玻璃=1：1.39：0.3。水泥采用普通硅酸盐水泥，水玻璃（硅酸钠）俗称泡花碱，是一种水溶性硅酸盐，其水溶液俗称水玻璃，是一种矿黏合剂，广泛应用于普通铸造、精密铸造、造纸、陶瓷、粘土、选矿、高岭土、洗涤等众多领域。注浆剂没有重金属、剧毒类、有机类污染物，无毒无害。

⑥施工泥浆

施工泥浆水主要来自施工设备如盾构钻机等产生的泥浆，钻孔和地下连续墙施工中广泛使用的泥浆护壁。泥浆成分中除膨润土和水外，一般添加有两种添加剂：包括 CMC 和纯碱。其中 CMC 是一种纤维素醚，由天然纤维经化学改性获得，属于一种水溶性好的聚阴离子纤维化合物，无色无味无毒，广泛应用于食品、医药、牙膏等行业，起到增稠、保水、助悬浮等作用。纯碱（碳酸钠）是重要的化工原料之一，广泛应用于轻工日化、建材、化学工业、食品工业、冶金、纺织、石油、国防、医药等领域，食用级纯碱用于生产味精、面食等。泥浆成分按重量的配比大约为，水：膨润土：CMC：纯碱=100：（8~10）：（0.1~0.3）：（0.3~0.4）。

（2）影响分析

①一般施工单位通过租用施工场地附近单位或旅馆房屋作为办公、生活用房，生活污水通过市政污水管道进入城市污水处理厂集中处理。

②按照一般工程设计，在施工场地内设置了截水沟、沉淀池和排水管道，截留收集施工场地内的冲洗废水及施工泥浆污水等，经过沉淀处理后回用于物料冲洗以及施工现场和临时堆土场的洒水防尘，泥浆经干化后交渣土管理部门处置。

③在车站、隧道施工营地附近，尽量减少长久堆放小颗粒、易飘散的建筑材料和弃土（渣），从源头上避免或减少扬尘污染发生的频次。在施工过程中，应加强对散体建筑材料的保管，必要时可覆盖防水油布，避免因降雨径流冲刷、车辆漏洒、扬尘等环节造成建筑材料颗粒物淋滤入渗进入地下水体。

④隧道和地下车站施工采取了严密的防排水措施，正常施工条件下不会产生涌水。开挖时产生的渗水，水质与现状地下水水质相同，不会对周边地下水环境造成污染。

⑤施工注浆对水环境的影响主要为注浆液的影响。通过以上分析，可以看出注浆中主要成分是水 and 水泥，泥浆中主要成分是水，作为添加的水玻璃、膨润土、CMC、纯碱等物质含量极小。其次，以上添加剂没有重金属、剧毒类、有机类污染物，且无毒添加剂含量低，对水环境的影响较小。再次，施工过程中，注浆、泥浆使用时段较短，水泥注浆固化快，成型后具备较强的防腐防渗性能，而一般泥浆自带收集系统，循环利用。这些施工泥浆水中主要污染物为 SS，具有良好的可沉性，一般经沉淀池处理后，可排入站址边市政污水管网，对工程周地下水环境的影响不大。

严格采取以上措施后，则施工期无排入地下的污染物，只需做好场地地面、沉淀池、管道等设施的防渗措施，就能有效阻隔污染物进入地下含水层。因此，工程施工不会对地下水水质产生影响，基本能够维持地下水水质现状。

8.4 工程引起环境水文地质问题分析

由于本工程已委托徐州中国矿大岩土工程新技术发展有限公司完成并审查《徐州市城市轨道交通 1 号线地质灾害危险性评估报告》专题报告，本次评价直接引用评估报告中有关环境水文地质问题的内容。

8.4.1 环境地质问题现状评估

根据《徐州市城市轨道交通 1 号线地质灾害危险性评估报告》，评估区处于徐州市境内，主要的环境水文地质问题为岩溶地面塌陷、特殊性土（软土、砂土、膨胀土）灾害。

评估区隐伏岩溶区具备产生岩溶地面塌陷的基本条件，根据现场调查和收集的资料，评估区除了淮海路与大马路交叉口五交化商场门前、曾经发生过岩溶地面塌陷，其余地段均未发生过岩溶地面塌陷。五交化商场门前于 1992 年间发生过岩溶地面塌陷，陷坑直径约 5m，可见深度 3m，危害到道路，现已回填，目前，岩溶地面塌陷地质灾害的发展趋于稳定状态。现状评估认为评估区发生过岩溶地面塌陷地质灾害地段的危险性中等（右 AK10+400~500 段），其余地段岩溶地面塌陷地质灾害危险性小。

8.4.2 工程引发环境水文地质问题预测

预测评估认为：车辆段工程建设引发岩溶地面塌陷、特殊类岩土（砂土）地质灾害的危险性小；停车场工程建设引发岩溶地面塌陷和特殊类岩土（砂土）地质灾害的危险性小；地下段工程建设引发岩溶地面塌陷地质灾害的危险性小到中等，引发特殊类岩土（砂土）地质灾害的危险性小到大，引发特殊类岩土（软土、膨胀土）地质灾害的危险性小；；车站工程建设引发岩溶地面塌陷、特殊类岩土（砂土）地质灾害的危险性小到大，引发特殊类岩土（软土）地质灾害的危险性小到中等。

8.4.3 控制措施

（1）岩溶地面塌陷

①对于地面线，在土洞发育地段施工前应对土洞进行振塌或填灌处理，避免施工过程中因加载和振动作用产生地面塌陷。对于高架线路，根据溶洞具体位置对桩位和桥跨进行合理调整，桩位布置尽量避开溶洞布置。

②隧道在岩溶地段施工时，应根据设计文件有关资料和现场实际，查明溶洞的分布范围、类型情况（包括大小，有无水，连通情况，溶洞是否在发育中以及有无充填物等）、岩层的稳定程度和地下水流情况（地下水的分布状态，有无长期补给来源，雨季水量有无增长）等，为施工治理措施的选取提供有效地质依据。

③对于岩溶地面塌陷危险性大区，建议采用注浆方法封堵溶洞、土洞，并控制该区附近的抽、排水。

④对于岩溶地面塌陷危险性中等区，需要控制该区附近的抽、排水。

⑤在暴雨季节施工，应做好预防措施，采取地面截水、地下排水等措施。

(2) 特殊类岩土（砂土、软土）：

①地面工程主要遭受砂土液化灾害，针对砂土液化，可采取全部消除液化沉陷的措施，或部分消除液化沉陷且对基础和上部结构进行处理，从而消除地震液化对工程建设的影响。

②站场主要活动基坑开挖，遭受特殊类岩土（砂土）的管涌、流砂灾害，同时彭城广场站区遭受特殊类岩土（软土）灾害。

A. 防治管涌、流砂的基本原则是减少或平衡动水压力。其具体措施有：枯水期施工法，枯水期地下水位较低，基坑内外水位差小，动水压力小，不易产生流砂；设止水帷幕法将连续的止水支护结构打入基坑底面以下一定深度，形成封闭的止水帷幕，从而使地下水只能从支护结构下端向基坑渗流，增加地下水从坑外流入基坑内的渗流路径，减小水力坡度，从而减小动水压力，防止流砂产生；人工降低地下水位法即采用井点降水法，使地下水位降低至基坑底面以下，地下水的渗流向下，则动水压力的方向也向下，从而水不能渗流入基坑内，可有效地防止流砂的发生。

B. 管涌可采取围井导滤、分块导滤、透水盖重等抢护措施。

C. 彭城广场站区软土层厚度相对较大，在软土区大开挖地下车站，为防止施工开挖面失稳，应进行抗滑移和倾覆的整体稳定性支护防范措施。

③对于地下隧道，采取如下防治措施

A. 隧道顶上具有粉土、粉砂、老城杂填土等富含水土层分布段，建议加密钻探孔，查明粉土、粉砂、老城杂填土的分布、与隧道的距离，采取措施防治隧道顶富含水土层的坍塌

B. 沿盾构掘进工作面及时采用泥浆、添加剂进行坑壁加固止水措施。

8.5 车辆段位于灰岩裸露区的影响分析

8.5.1 车辆段与灰岩裸露区位置关系

表 8-10 杏山子车辆段水文地质情况

工点	工程形式	地下水类型	补给来源	径流途径	与灰岩裸露区位置关系
杏山子车辆段	地面工程 车辆段所	主要为碳酸盐岩裂隙溶洞水	主要通过大气降雨入渗	通过地表覆土层或直接进入灰岩	车辆段西南侧位于灰岩裸露区边沿

8.5.2 车辆段对灰岩裸露区影响分析

8.5.2.1 施工期影响分析

车辆段施工期产生的污水主要来自施工作业生产的施工废水、施工人员产生的生活污水、暴雨时冲刷浮土及建筑泥沙等产生的地表径流污水及地下水等。施工废水包

括机械设备运转的冷却水和洗涤水；生活污水包括施工人员的盥洗水、食堂下水和厕所冲刷水；地表径流污水主要包括暴雨地表径流冲刷浮土、建筑砂石、垃圾、弃土产生的夹带大量泥沙且携带水泥、油类等各种污染物的污水。如管理不善，污水散排通过灰岩裸露区进入灰岩含水层，将污染地下水环境，虽然水量不大，但影响时间较长。

车辆段施工期各类污废水水质简单，施工场地的生产废水经沉淀回用后，外排水量很少，而且能够纳入附近的市政管网；施工人员生活污水也具备纳入附近市政污水管网的条件。施工期只要加强管理落实环保措施，防止施工单位随意抽排施工污废水，导致污水散排通过灰岩裸露区进入灰岩含水层，工程施工不会对地下水体产生影响。

8.5.2.2 运营期影响分析

车辆段运营期污水主要包括生产废水、生活污水，生产废水主要包括车辆检修产生的含油废水，洗车产生的洗刷废水，生产废水特征污染物为 COD、BOD₅、石油类、LAS，生活污水特征污染物为 COD、BOD₅、动植物油、氨氮。

杏山子车辆段的污水排放量、污水性质、污水处理措施工艺、处理后的污水水质以及污水排放去向在上一章地表水环境影响评价中已经论述，详细内容本节不再赘述。各类污废水经相应的污水处理措施处理后，满足 GB8978-1996 之三级评价标准排入市政污水管网，无排入地下水体的污染物，不会污染地下水。

8.5.3 环保措施

①车辆段处于灰岩裸露区部分，采用防渗混凝土硬化处理或铺设防渗膜处理，避免车辆段施工场地内出现灰岩裸露情况。

②完善施工场地排水体系设计，加强施工污水的收集和处理。施工中生产废水经沉淀回用，少量剩余与经化粪池处理后的生活污水纳入附近的市政管网。

③对涉及污废水的设施及排水体系做好防渗处理，并且避免将涉及污废水的沉淀池、化粪池等设施布置在灰岩裸露区。

8.6 工程建设对水源保护区的影响分析

8.6.1 工程与水源保护区位置关系

根据《省政府关于全省县级以上集中式饮用水水源地保护区划分方案的批复》（苏政复〔2009〕2号），本项目不涉及徐州市地下水源地范围内的水源井，但涉及两处补压井，套用苏政复〔2009〕2号中“地下水源地饮用水源保护区一级保护区为以开采水井为中心，半径为30m的圆形区域；二级保护区为以开采水井为中心，半径为30-50m的圆形区域”，本项目涉及两处地下水源地保护区，分别为韩山井二级水源保护区、曙光井二级水源保护区。

本工程于杏山子站~韩山商业街站区间以隧道形式穿越韩山井二级水源保护区，穿越总长度约 60m，隧道外壁距韩山井最近距离约 40m；于文化宫站~徐州火车站站区间以隧道形式穿越曙光井二级水源保护区，穿越总长度约 55m，隧道外壁距曙光井最近距离约 43m。

8.6.2 工程对水源保护区影响分析

8.6.2.1 工程对韩山井水源保护区影响分析

韩山井现为徐州首创水务补压井（现已停用），井深 201.42m，水位埋深 2~3m，水源为下寒武统馒头组致密灰岩中的岩溶裂隙水，主要补给来源为岩溶水侧向径流补给，部分来源于大气降水入渗补给。由于地形起伏较大，杏山子站~韩山商业街站区间埋深 20~64m，隧道位于（12）2-3 寒武系上统长山组中风化灰岩和（5）3-4 粘土中。

（一）对水位、水量的影响

① 隧道施工

本工程进入韩山井二级水源保护区内隧道埋深约 21m。设计文件中隧道区间采用矿山法施工。

采用《铁路工程水文地质勘察规程》（TB10094-2004）中推荐的计算公式，对该段隧道对地下水水量、水位的影响进行预测。

预测隧道正常涌水量经验公式（裘布依理论式）：

$$Q_s = L \cdot K \cdot \frac{H^2 - h^2}{R_y - r}$$

式中

Q_s —隧道正常涌水量 m^3/d

K —含水层渗透系数 m/d

H —洞底以上潜水含水层厚度 m

h —洞内排水沟假设水深 m （按 0 考虑）

R_y —隧道涌水地段的引用补给半径 m （ $R_y = 2S\sqrt{HK}$ ， S —水位降深，此处取 $S=H$ ）

r —洞身横断面等价圆半径 m （4m）

L —隧道通过含水层长度 m

各岩土层渗透系数的范围值，主要根据地勘报告确定。

根据上述计算公式及计算条件，估算其涌水量结果见下表。

表 8-11 杏山子站~韩山商业街站区间矿山法隧道涌水量及影响宽度预测表

工法	含水层岩性	渗透系数 K (m/d)	洞底以上潜水含水层厚度 H (m)	洞内排水沟假设水深 h (m)	隧道涌水地段的引用补给半径 Ry (m)	洞身横断面等价圆半径 r(m)	区间长度 L(m)	正常涌水量 Qs (m ³ /d)
矿山								1677.93

根据计算结果，隧道施工影响宽度为 48.17m，即在不采取防水措施的情况下，隧道施工会对韩山井水位造成一定影响。

②车站施工

由于，韩山井距韩山商业街站最近距离仅为 300 米，韩山商业街站采用明挖法施工，施工期需疏干降水，车站基坑开挖可能对韩山井的水质、水位产生影响。由于该站位于粘土层等隔水层中，影响范围内主要涉及松散岩类孔隙潜水，对韩山井涉及的岩溶裂隙水无直接影响。采用导则附录 C.8 影响半径公式确定孔隙潜水影响半径。

$$R = 2S\sqrt{HK}$$

式中：

K——渗透系数，m/d；

S——水位降深，m；

H——潜水含水层厚度，m。

其中渗透系数根据勘察资料选取。水位降深选取地下水水位至结构底板下 1m 处。

底板埋深位于孔隙承压水层之上的淤泥质土和粘土层等相对隔水层中，影响范围内主要涉及松散岩类孔隙潜水，根据《地下铁道轻轨交通岩土工程勘察规范》(GB50307-1999)，基坑出水量计算公式为：

$$Q = \frac{LK(2H - S)S}{R} + \frac{1.366K(2H - S)S}{\lg R - \lg \frac{B}{L}}$$

式中：

K——渗透系数，m/d；

S——水位降深，m；

H——潜水含水层平均厚度，m；

L——基坑长度，m；

B——基坑宽度，m；

R——影响宽度，m；

计算结果见下表。

表 8-12

韩山商业街站基坑影响预测表

工点	基坑长度 L(m)	基坑宽度 B(m)	含水层岩性	渗透系数 K (m/d)	含水层厚度 M (m)	设计降深 S (m)	影响半径 R(m)	基坑涌水量 Q(m ³ /d)
韩山商业街站							85.84	335.14

根据计算结果，韩山商业街站基坑影响宽度为 85.84m，韩山井及韩山井水源保护区均在基坑影响范围之外，故本工程对韩山井水量水位影响较小。

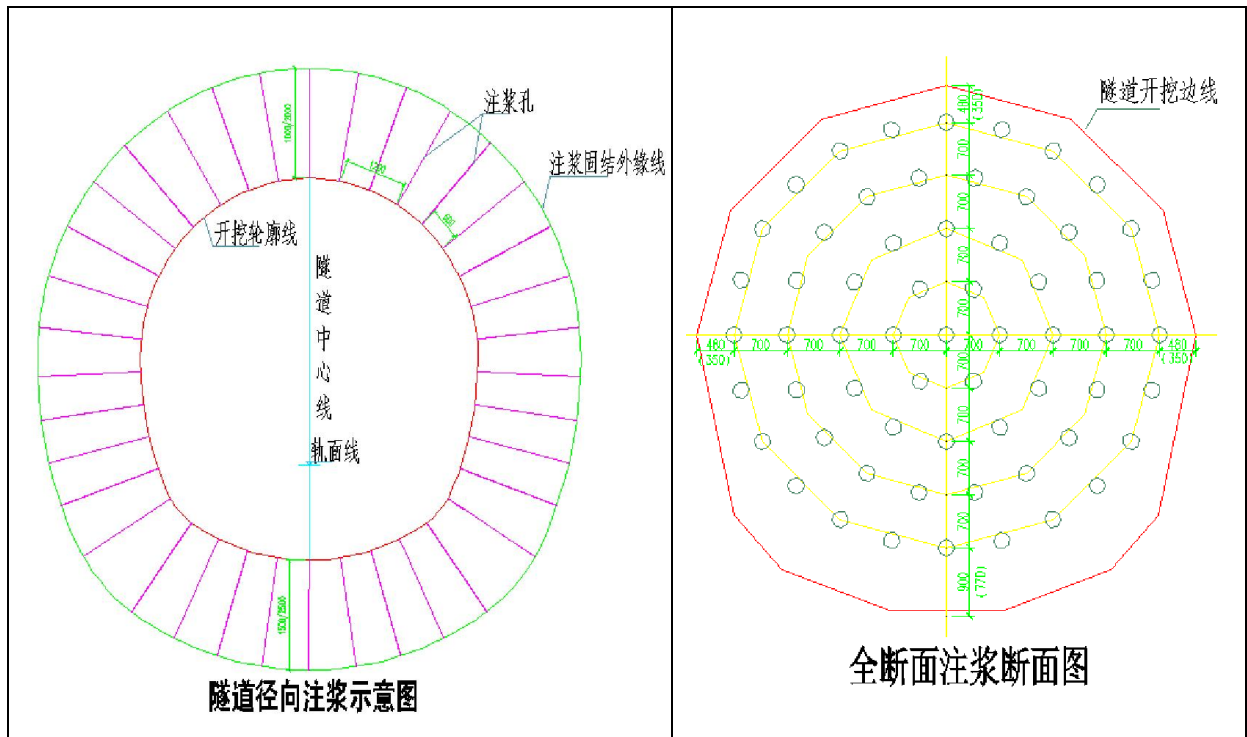
(二) 对水质的影响

本段隧道采用矿山法施工，施工基本原理是，隧道开挖后受爆破影响，造成岩体破裂形成松弛状态，实现隧道开挖。双线隧道 V 级围岩地段和 IV 级围岩浅埋偏压段采用 CRD、CD 工法及三台阶临时仰拱法，IV 级围岩一般地段采用三台阶法，III 级围岩采用台阶法，II 级围岩采用全断面施工；单线隧道 V 级围岩地段采用三台阶临时仰拱法、IV 级围岩采用短台阶法，II、III 级围岩采用全断面法施工；燕尾段一般采用中导洞法。

隧道施工爆破对地下水环境的影响主要体现在，炸药产生的氮氧化物会使得废水中的氨氮含量增加，爆炸物产生的岩石碎屑使得废水中的 SS 含量增加，可能对周边地下水水质产生影响。但工程引起的地下水流场和溶质运移是由隧道周边朝隧道内径流，因此隧道的施工对地下水水质影响较小。同理基坑施工对地下水水质影响较小。

(三) 工程防水措施

隧道施工期采取以堵水为主的施工原则，钻孔注浆填充后进行隧道开挖，根据现场情况选择隧道径向注浆或钻孔全断面注浆方式；采用复合式衬砌，初期支护一般由网喷砼、锚杆、钢格栅等组成，二次衬砌一般为模筑防水砼。在初期支护与二次衬砌之间设防水材料防水，结构防水等级为二级。顶部不允许滴漏，其他不允许漏水，结构表面可有少量湿渍，总湿渍面积不大于总防水面积的 2/1000，任意 100m² 防水面积上的湿渍不超过 3 处，单个湿渍的最大面积不大于 0.2m²。



钻孔注浆示意图

根据设计文件，韩山商业街站处于高水位的地层中，采用注浆填充的防水方案。防水等级按照《地下工程防水技术规范》（GB50108-2008），地下车站的防水等级为一级，不允许渗水，结构表面无湿渍。

① 水位、水量

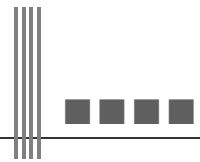
由此可知，在采取相应止水措施并满足防水设计标准的条件下，防水措施建设完成后，施工期将不会再产生涌水，转而以结构渗水为主。达标后的理论实际渗漏量不大于 $0.05 \text{ L/m}^2 \cdot \text{d}$ ，任何 100m^2 的渗漏量不大于 $0.15\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ 。影响范围根据国内既有地铁车站基坑、隧道施工监测经验，一般在工程外围 20m 以内。

因此，韩山商业街站、杏山子~韩山商业街区间，在严格采取防止水措施并且达到防水标准后，在此基础上，可认为工程建设对韩山井地下水水位及水量的影响可控可减缓。

② 水质

施工期：隧道施工爆破后及时采取注浆止水措施、并施做初期和二次衬砌，防止涌水持续消耗地下水资源；爆破产生的废水经污水处理设施处理（沉淀池等），不会对地下水水质造成明显不利的影响。根据调查徐州市排水现状及规划情况，工程沿线市政污水管网建设相对完善，施工期采取基坑、隧道采取围护止水措施后仅产生少量的结构渗水，与其他施工场地污水一并经防渗沉淀池处理后回用于施工用水或排入周边既有城市污水管网。不会对地下水水质造成影响。

运营期：地铁建成运营以后，区间隧道永久埋藏于地下水位以下，与地下水直接



接触的主要是钢筋水泥，无重金属、剧毒化学品等污染因子，基本不会影响地下水水质。韩山商业街站产生的生活污水，水量小且污染物性质简单，经防渗化粪池处理后，排入市政污水管网，不会造成地下水水质污染。

因此，韩山商业街站、杏山子~韩山商业街区间，在落实污水回用，纳管及防渗措施的基础上，可认为工程建设对韩山井地下水水质的影响可控。

（四）小结

综上所述，本工程韩山商业街站、杏山子~韩山商业街区间，在严格采取防止水措施并且达到防水标准，并落实污水回用，纳管及防渗措施的基础上，可认为工程建设对韩山井地下水水位、水量、水质的影响可控。

8.6.2.2 工程对曙光井水源保护区影响分析

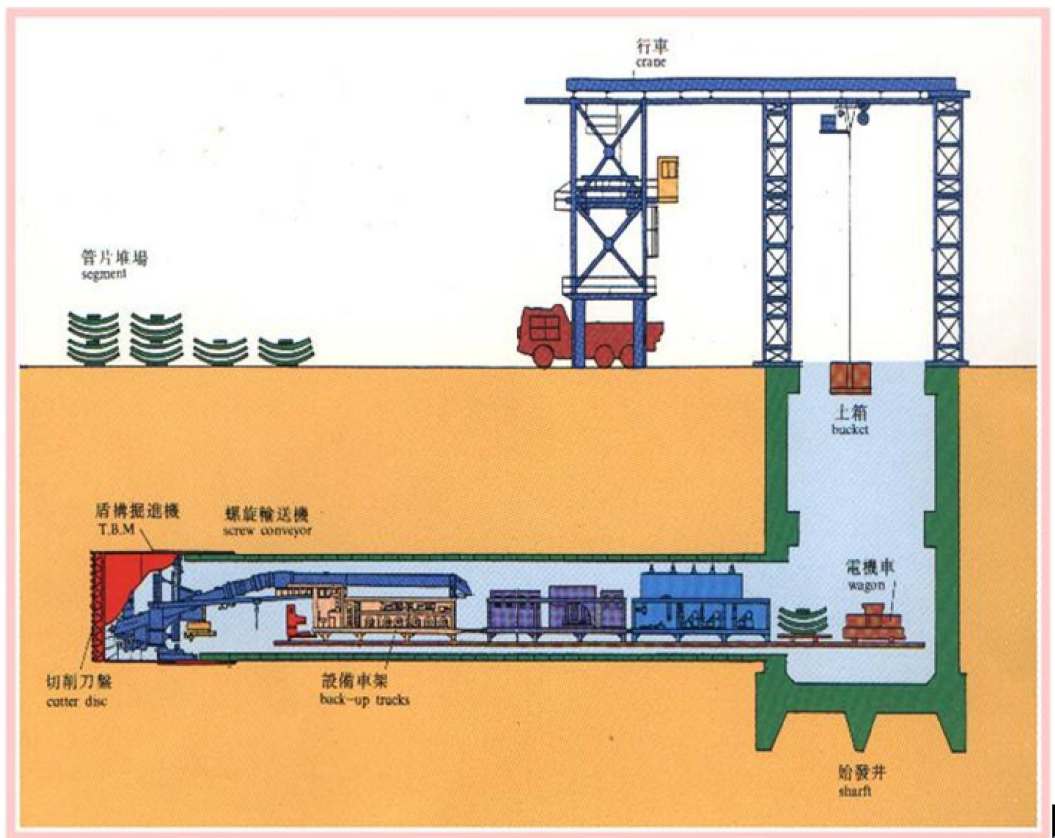
曙光井现为徐州首创水务市内补压井，水源为岩溶裂隙水，井深 143.39m，主要补给来源为岩溶水侧向径流补给，与孔隙水水力联系较弱，有部分通过水文地质“天窗”越流补给，水位埋深 6~8m。文化宫站~徐州火车站站区间埋深约 21m，隧道底板位于（2）5-2 粘土层中，详见区间地质纵断面图，与下伏灰岩间存在隔水层。

（一）对水位、水量的影响

①隧道施工

本隧道区间采用盾构法施工，盾构法是一种全机械化施工方法，它是将盾构机械在地中推进，通过盾构外壳和管片支承四周围岩防止发生往隧道内的坍塌，同时在开挖面前方用切削装置进行土体开挖，通过出土机械运出洞外，靠千斤顶在后部加压顶进形成隧道结构的一种机械化施工方法，盾构法施工在掘进的同时形成装配式衬砌隧道（其接缝的密封防水按“多道设防，综合治理”的原则设防）。

如下图所示，盾构机通过设置在车站基坑内部的竖井到达所需施工土层，进行盾构作业，产生的泥浆水、废渣等通过竖井运出。盾构区间一般不存在施工期隧道涌水量及疏干降水影响宽度。



盾构法施工现场示意图

②车站施工

由于曙光井距文化宫站最近距离仅为 127 米，韩山商业街站采用明挖法施工，施工期需疏干降水，车站基坑开挖可能对韩山井的水质、水位产生影响。由于该站位于粘土层等隔水层之上，影响范围内主要涉及松散岩类孔隙潜水，对韩山井涉及的岩溶裂隙水无直接影响。采用导则附录 C.8 影响半径公式确定孔隙潜水影响半径。

$$R = 2.5\sqrt{HK}$$

式中：

K——渗透系数，m/d；

S——水位降深，m；

H——潜水含水层厚度，m。

其中渗透系数根据勘察资料选取。水位降深选取地下水水位至结构底板下 1m 处。

底板埋深位于孔隙承压水层之上的淤泥质土和粘土层等相对隔水层中，影响范围内主要涉及松散岩类孔隙潜水，根据《地下铁道轻轨交通岩土工程勘察规范》（GB50307-1999），基坑出水量计算公式为：



$$Q = \frac{LK(2H - S)S}{R} + \frac{1.366K(2H - S)S}{\lg R - \lg \frac{R}{2}}$$

式中：

K——渗透系数，m/d；

S——水位降深，m；

H——潜水含水层平均厚度，m；

L——基坑长度，m；

B——基坑宽度，m；

R——影响宽度，m；

计算结果见下表。

表 8-13 文化宫站基坑影响预测表

工点	基坑长度 L (m)	基坑宽度 B (m)	含水层岩性	渗透系数 K (m/d)	含水层厚度 M (m)	设计降深 S (m)	影响半径 R (m)	基坑涌水量 Q (m ³ /d)
文化宫站							172.45	854.04

根据计算结果，文化宫站基坑影响宽度为 172.45m，即在不采取防水措施的情况下，曙光井及部分曙光井水源保护区处于基坑影响范围之内。

(二) 对水质的影响

车站基坑施工期对地下水环境的影响主要是水量的消耗和水位的降低，水质并不会发生明显改变，地下水流场和溶质运移是由基坑周边朝基坑内径流，因此车站基坑的施工基本不会对地下水水质造成污染。

(三) 工程防水措施

隧道施工期无需降水，结构防水等级为二级。顶部不允许滴漏，其他不允许漏水，结构表面可有少量湿渍，总湿渍面积不大于总防水面积的 2/1000，任意 100m²防水面积上的湿渍不超过 3 处，单个湿渍的最大面积不大于 0.2m²。

根据设计文件，文化宫站处于高水位的地层中，采用地下连续墙的支护形式，可同时起到良好的防水效果。防水等级按照《地下工程防水技术规范》(GB50108-2008)，地下车站的防水等级为一级，不允许渗水，结构表面无湿渍。

① 水位、水量

由此可知，在采取相应止水措施并满足防水设计标准的条件下，防水措施建设完成后，施工期将不会再产生涌水，转而以结构渗水为主。达标后的理论实际渗漏量不大于 0.05 L/m²·d，任何 100m²的渗漏量不大于 0.15L/ m²·d。影响范围根据国内既有地铁车站基坑、隧道施工监测经验，一般在工程外围 20m 以内。

因此，文化宫站、文化宫~徐州火车站区间，在严格采取防止水措施并且达到防水标准后，在此基础上，可认为工程建设对曙光井地下水水位及水量的影响可控可减缓。

② 水质

施工期：根据调查徐州市排水现状及规划情况，工程沿线市政污水管网建设相对完善，施工期采取基坑、隧道采取围护止水措施后仅产生少量的结构渗水，与其他施工场地污水一并经防渗沉淀池处理后回用于施工用水或排入周边既有城市污水管网。不会对地下水水质造成影响。

运营期：地铁建成运营以后，区间隧道永久埋藏于地下水位以下，与地下水直接接触的主要是钢筋水泥，无重金属、剧毒化学品等污染因子，基本不会影响地下水水质。韩山商业街站产生的生活污水，水量小且污染物性质简单，经防渗化粪池处理后，排入市政污水管网，不会造成地下水水质污染。

因此，文化宫站、文化宫~徐州火车站区间，在落实污水回用，纳管及防渗措施的基础上，可认为工程建设对曙光井地下水水质的影响可控。

（四）小结

综上所述，本工程文化宫站、文化宫~徐州火车站区间，在严格采取防止水措施并且达到防水标准，并落实污水回用，纳管及防渗措施的基础上，可认为工程建设对曙光井地下水水位、水量、水质的影响可控。

8.6.3 主管部门意见

徐州市环境保护局以徐环函【2014】16号文同意本工程穿越韩山井、曙光井二级水源保护区，详见附件。本次评价相应提出了环保措施。

8.6.4 水源井保护区环保措施

（1）要求进入地下水源二级水源保护区内工程施工时，尽可能避免疏干降水。矿山法隧道复合式衬砌除自身的密实性防水外，尚需作夹层防水。隧道初期支护时应预留注浆管，每当初期支护闭合成环一定长度时，应及时进行衬砌的背后注浆，当地层透水系数大，或排水不畅时，需加大支护的厚度及背后注浆，使初支能最大限度的止水。初支与二衬之间的防水夹层采用全包防水。盾构法施工的装配式衬砌隧道，其接缝的密封防水应按“多道设防，综合治理”的原则设防。

（2）杏山子~韩山商业街区间施工中，一定要控制好爆破参数（如采取微爆），减小振动、减少爆破对周边围岩的扰动；确保原岩层结构受到的影响很小。对围岩应进行超前预注浆处理，加固围岩、形成止水帷幕，注浆效果达到预定要求后方可继续开挖。加强对软弱围岩和断层破碎带的支护，严密监测隧道涌水量与位移量；确保水资源量受影响程度最小。

(3) 加强对杏山子~韩山商业街区超前地质预报,根据地勘资料或综合超前地质预测预报成果判定,对水量丰富、导水性好的断层破碎带等地段围岩无自稳能力,施工中可能产生突水、突泥时,应当采取超前预注浆措施。

(4) 与水源井保护区邻近的韩山商业街站、文化宫站基坑施工时,应落实基坑围护止水;采用基坑内降水,避免过量抽排地下水。

(5) 防水部分的施工应当严格按照规范标准执行,应严格控制防水材料的质量,铺设防水卷材时技术人员须进行检查指导,不符合要求部分按规范修补处理。防水混凝土的喷射和浇注应做到密实、无孔洞、无裂缝,符合规范要求。完善处理施工缝处的防水问题,不留漏洞。

(6) 为了防止隧道施工过程中可能对水源井造成的影响,在隧道洞内对涌水点进行水量监测,并在水源井设置水位监控点,实时关注水位变化,详细记录有关资料,及时向建设、监理、设计等各方报告,以便及时采取相应对策及处理措施。

(7) 建设单位将加强施工管理,认真落实隧道预防和控制涌水的措施。

(8) 对水源保护区周边施工场地沉淀池及车站化粪池做好防渗处理,避免轨道交通的施工及运营对地下水水质造成影响。

8.7 环境保护措施

8.7.1 地下水水质保护措施

(1) 各工地施工期间应设排水管道,将施工生产废水和营地生活污水经初步处理后排入城市下水道系统。

(2) 在基坑开挖和隧道掘进中保证施工机械的清洁,并严格文明、规范施工,避免油脂、油污等跑冒滴漏进而污染地下水。

(3) 做好施工、建筑、装修材料的存放、使用管理,避免受到雨水、洪水的冲刷而进入地下水环境。

(4) 施工期产生的生活垃圾应集中管理,统一处置,以免废液渗入地下污染水质。

(5) 沿线车站、杏山子车辆段和高铁停车场的污水处理设施采取防渗漏措施,确保不污染地下水。

8.7.2 地下水水量保护及地面沉降减缓措施

(1) 避免过量抽排地下水。基坑施工疏干降水一般将地下水位降至最低施工面以下 1m 左右即可满足施上要求;施工降水过程中应随时观察量测地下水位,避免过多过深排降地下水。

(2) 做好地下连续墙等基坑支护和基坑围护止水;采用基坑内降水,可以较好减弱基坑内外地下水的水力联系,有效减少抽排地下水量和控制基坑外的水位下降。

(3) 在满足降水要求的前提下，降水管井优先选用细目过滤器，可以有效减少排水中的细径沙粒，对控制地面沉降也有一定效果。

(4) 加强对开挖地段周围的地下水水位观测和地面建筑物的沉降变形观测。设置固定监测点，定期对地面沉降进行观测，及时取得数据，发生较大沉降时，应马上采取措施，停止降水，并启动相应的应急预案，及时处理。

8.8 结论

(1) 区内地下水包括填土中的上层滞水、第四系土层中的孔隙水及基岩裂隙水、岩溶水。上层滞水赋存于地表填土中，富水性存在差异，一般极弱—中等富水。孔隙水赋存于第四系松散岩类，包括全新统和更新统冲积成因地层中，含水岩组岩性主要为粉土（2-4-2、2-4-3、2-4-4）、粉砂（2-5-2），粉土属弱透水层，淤泥质黏土、黏土为相对隔水层，地下水类型多为潜水，局部微承压或承压。基岩裂隙水赋存于基岩风化裂隙、构造裂隙及灰岩的溶蚀裂隙中，其富水性主要取决于裂隙的发育程度及裂隙的性质，富水性不均一，多属弱承压水。局部地段受构造控制岩溶强烈发育可能存在较为集中的岩溶水管道流。

(2) 根据地下水监测数据，评价范围内监测孔地下水水质大部分指标满足《地下水质量标准》（GB/T14848—93）的Ⅲ类水质标准，水质现状良好。

(3) 本工程施工期、运营期各类生产废水和生活污水通过收集处理后回用或达标排放，不排入地下水含水层。各类污水处理设施通过采取相应的防水防渗措施，可以保持场地周边地下水中各项指标稳定，基本能维持水质现状，不会造成地下水污染。

(4) 本工程位于鲁南山区向黄淮海平原过渡的部位，以平原为主，中部斜插丘陵山带，全线大部分地下区间的走向与地下水流向相交。通过分析，本工程可能会导致线路沿线局部的、小范围、低层次的地下水流场改变，流场受地铁影响的程度轻；而区域性的、全局性的地下水流场总体上不会受到明显影响，区内地下水流场将基本维持不变。

(5) 地铁的修建使地下水水位壅高是可能的，但区内地下水水位可以通过浅层地下水的向邻近河流排泄、垂直向上蒸发或者补给深层地下水等方式自动调节。通过预测估算，壅高值为 0.0195~0.0222m，在地下水天然年变幅值以内，故水位壅高造成沿线地下水环境不利影响的可能性极小。

(6) 徐州市轨道交通 1 号线一期工程共有 17 座地下车站。沿线车站大部分为地下二层车站，基坑开挖深度为 15m~35m。通过预测估算，全线地下车站基坑出水量 214.5~1167.08m³/d；明挖隧道出水量 109.83~1165.04m³/d，对比 HJ610-2011 中地下水供水排水规模的分级，本工程车站基坑的排水规模均小于“小”级所界定的数值

($2000\text{m}^3/\text{d}$)；施工疏干降水影响半径在 $11.44\sim 189.10\text{m}$ 之间，小于 HJ610-2011 中地下水水位变化区域范围“小”级所界定的数值 (500m)。根据设计，采取地下连续墙等基坑支护后，只需抽排施工基坑范围内的地下水，基坑外邻近范围内地下水位基本保持稳定，基坑底板施作完成后则降水停止，故认为地下车站基坑疏干降水造成的地下水环境影响可控。

(7) 根据地灾评估专题报告的结论，徐州市轨道交通 1 号线一期工程建设可能引发的地质灾害主要有：车辆段工程建设引发岩溶地面塌陷、特殊类岩土（砂土）地质灾害；停车场工程建设引发岩溶地面塌陷和特殊类岩土（砂土）地质灾害；地下段工程建设引发岩溶地面塌陷，引发特殊类岩土（砂土）地质灾害，引发特殊类岩土；车站工程建设引发岩溶地面塌陷、特殊类岩土（砂土）地质灾害，引发特殊类岩土（软土）地质灾害。

(8) 徐州市地下水用水量占用水总量的 18.6% 。轨道交通 1 号线一期工程 2 处饮用水源保护区，分别为韩山井二级水源保护区、曙光井二级水源保护区。地铁建设时，通过施工技术、施工方法的选取等措施，可控制对地下水水质、水位、水量的影响。本工程穿越二级水源保护区是可行的。

(9) 确切落实前文提出的各项地下水环境保护措施，以保障工程施工运营全过程中地下水环境不受到破坏。

9 环境空气影响评价

9.1 概述

从沿线地区功能分区以及人口密集分布情况，结合本工程特点，地铁列车采用电力牵引动力无燃料废气排放，大气污染源主要是排风亭排放的异味气体，故本工程环境空气影响评价重点为位于市区范围内的地下线路部分，评价内容主要为地铁排风亭排放气体对附近居民生活环境的影响。

9.1.1 评价范围

根据地铁排风亭异味气体影响范围，确定本专题评价范围为地铁排风亭周围 50m 范围，车辆段及停车场周围 200 米以内区域。

9.1.2 评价工作等级

由于本工程列车采用电力动车组，没有机车废气排放；轨道交通工程仅有地下车站排风亭排气异味对周围居民生活环境产生一定的影响。无正常工况下持续排放的污染源，对大气环境影响有限，地铁风亭排放污染物一般不考虑采用 HJ2.2-2008《环境影响评价技术导则 大气环境》中估算模式预测，因此根据《环境影响评价技术导则·城市轨道交通》（HJ 453-2008），本项目环境空气评价不需要确定等级，仅进行大气环境影响分析。

9.1.3 主要工作内容

- (1) 简要分析地下车站风亭排放的异味气体对周围环境的影响。
- (2) 预测轨道交通建成后可替代公汽运输所减少的汽车尾气污染物排放量。

9.1.4 评价方法

- (1) 采用类比调查的方法预测风亭排放的异味气体对环境的影响；
- (2) 采用污染物排放系数法计算轨道交通建成后可替代公汽运输所减少的汽车尾气污染物排放量。

9.2 风亭排放异味气体对环境的影响分析

9.2.1 风亭排气异味成因分析

地铁车站排风亭所排气体，因地下车站长期不见阳光，在阴暗潮湿的环境下会滋生霉菌从而散发出霉味；车辆运行时的动力系统会使地下空间环境空气温度升高；车辆运行和乘客的进入会给地下车站带进大量的灰土使其含尘量增高；人群呼出的二氧化碳气体会使空气中二氧化碳的浓度增高；车辆受电与接触装置间的高压电火花会在空气中激发产生臭氧；人的汗液挥发、地下车站内部装修工程采用的各种复合材料



也会散发多种有害气体等等。根据国内既有运营的地铁车站排风亭异味调查，霉味正是地下车站风亭排气异味中的主要成分之一，即使在其运营初期也是如此。

9.2.2 风亭排放异味气体类比调查

9.2.1.1 类比调查方法

由于风亭排放的异味气体是低浓度、多种成分的气态混合物，其嗅阈浓度值一般在 10^{-9} 以下，这样低的浓度和复杂的成份，采用仪器测定（仪器检出限浓度范围 $10^{-6} \sim 10^{-9}$ ）各种有害物质的方法很困难，精度保证也困难，现在国内外推荐的方法均是利用人的嗅觉，进行异味物质的官能实验方法定性的测出气体异味的强度。

本次评价对风亭排放异味气体的影响预测，采取类比上海市轨道交通地铁风亭排放异味气体影响调查的方法。

9.2.1.2 上海地铁风亭排放异味气体影响

本次评价选择上海市已建成运营的地铁二号线作为类比对象，类比对象为上海地铁二号线世纪公园站。调查结果见表 9.2-1。

表 9.2-1 上海世纪公园站地铁风亭排气异味调查结果表

调查对象	距风亭排风口位置	调查结果
调查人员	沿排风口下风向	0-10m 可感觉霉味，10m 以远霉味不明显，15m 以远基本感觉不到霉味
牡丹路 399 弄小区门房中年男性，几位常住小区妇女	门房垂直风亭排风口 30m	门房处感觉不到霉味，有时锻炼时距风亭排风口较近时可感觉到霉味。被调查人员一致反映霉味程度较地铁运营初期有明显降低。
牡丹路 399 弄 9 号二楼一妇女	其阳台距风亭排风口下风向 18m 左右	家里基本感觉不到霉味，有时在阳台可感觉到一点霉味。
牡丹路 399 弄 3 号一楼一老年男性	垂直风亭排风口 15m 左右	家人基本感觉不到异味。

对既有上海地铁的南京东路站、人民广场站、世纪公园站等进行了风亭排放异味气体影响调查，其影响结果见表 9.2-2。

表 9.2-2 上海既有地铁车站排风亭异味气体调查情况分析

强度级别 距离 (m)	臭味强烈	明显有臭味	臭味较小	嗅阈值	无臭味
0~10			√		
10~15				√	
15~					√

注：设在道路边的风亭基本上感觉不到异味气味，是被汽车尾气异味气体所掩盖的原因。

由表 9.2-1、9.2-2 可知，上海地铁二号线经过几年运营后，其风亭排气异味较运营初期有明显降低，估计与地铁内部装修工程采用的各种复合材料散发的多种有害气体挥发浓度的衰减有关，随着时间推移这部分异味气体挥发量逐渐减少。类比调查表明既有上海地铁二号线风亭排放异味气体下风向 10-15m 为嗅阈值或无异味，15m 以远已感觉不到风亭排放的异味气味。

9.2.1.3 风亭排放异味影响类比调查结果分析

根据既有上海地铁二号线风亭排放异味气体类比调查分析：

(1) 风亭排放的异味气体，在冬天并没有引起人们的注意，究其原因，冬季温度低，空气干燥，这种低温低湿的环境条件，使得分子的活化能降低，不利于细菌的生长，有些细菌还会死亡，直接导致了地铁隧道空气中的细菌种群数量大量减少，使得风亭排出的气体在冬季臭味明显变小，温度越低，污染气体的浓度越低，排出气流扩散的范围也越小，人们就不易察觉。

(2) 类比调查表明上海地铁二号线风亭排放的异味气味下风向 10-15m 为嗅阈值或无异味，15m 以远已感觉不到异味。

9.2.3 运营期风亭排气异味影响分析

根据以上类比调查结果，预测本工程各敏感点受地铁排风亭排气异味的影响程度，其影响结果见表 9.2-3。

表 9.2-3 各敏感点受风亭排气异味的影响程度表

站段名称	编号	名称	规模	距声源水平最近距离 (m)	对应风亭位置	受影响程度
杏山子站	1	马山庄	5 户	活塞风亭 21；活塞风亭 31；排风亭 41；新风亭 53	1 号风亭西侧	距离在 15m 以远，运营期后无影响
韩山商业街站	2	韩山公寓	220 多户	活塞风亭 47；活塞风亭 41；排风亭 32；新风亭 53；冷却塔 65	1 号风亭南侧	距离在 15m 以远，运营期后无影响
工农北路站	3	段庄	50 户	活塞风亭 15；活塞风亭 19；排风亭 19；新风亭 23	1 号风亭西侧	距离在 15m 以远，运营期后无影响
工农北路站	4	段庄新村	65 户	活塞风亭 36；活塞风亭 40；排风亭 41；新风亭 44；冷却塔 20	2 号风亭北侧	距离在 15m 以远，运营期后无影响
苏堤北路站	5	交通巡逻警察支队	办公楼 1 栋	活塞风亭 16；活塞风亭 15；排风亭 16；新风亭 17；冷却塔 28	1 号风亭北侧	距离在 15m 以远，运营期后无影响
苏堤北路站	6	旭光小区、民安巷	35 户	活塞风亭 32；活塞风亭 41；排风亭 25；新风亭 20	2 号风亭北侧	距离在 15m 以远，运营期后无影响
文化宫站	7	建工局宿舍	30 户	活塞风亭 30；活塞风亭 26；排风亭 22；新风亭 21；冷却塔 25	东侧风亭北侧	距离在 15m 以远，运营期后无影响
文化宫站	8	大马路小学	师生 1000 多人	活塞风亭 15；活塞风亭 20；排风亭 25；新风亭 30；冷却塔 34	东侧风亭北侧	距离在 15m 以远，运营期后无影响

续上

站段名称	编号	名称	规模	距声源水平最近距离 (m)	对应风亭位置	受影响程度
文化宫站	9	徐州强华医院	门诊住院楼 1 栋	活塞风亭 43; 活塞风亭 44; 排风亭 45; 新风亭 46; 冷却塔 40	东侧风亭南侧	距离在 15m 以远, 运营期后无影响
徐州火车站站	10	镇平街	60 户	活塞风亭 21; 活塞风亭 22; 排风亭 24; 新风亭 23	西侧风亭北侧	距离在 15m 以远, 运营期后无影响
站东广场站	11	津浦新村	40 户	活塞风亭 27; 活塞风亭 23; 排风亭 17; 新风亭 20	西侧风亭东侧	距离在 15m 以远, 运营期后无影响
站东广场站	12	津东新村	40 户	排风亭 29; 新风亭 33; 冷却塔 18	东侧排风亭北侧	距离在 15m 以远, 运营期后无影响
站东广场站	13	津浦东街	30 户	排风亭 16; 新风亭 30	东侧新风亭北侧	距离在 15m 以远, 运营期后无影响
站东广场站	14	津东三巷	20 户	活塞风亭 21; 活塞风亭 28	东侧活塞风亭东侧	距离在 15m 以远, 运营期后无影响
铜山路站	15	徐州工程机械高级技工学校宿舍	40 人	活塞风亭 45; 活塞风亭 53; 排风亭 57; 新风亭 61; 冷却塔 46	2 号风亭南侧	距离在 15m 以远, 运营期后无影响
狮子山站	16	黄山垅村	25 户	活塞风亭 25; 活塞风亭 25; 排风亭 26; 新风亭 28	1 号风亭北侧	距离在 15m 以远, 运营期后无影响
狮子山站	17	黄山新村	40 户	活塞风亭 37; 活塞风亭 31; 排风亭 27; 新风亭 23	2 号风亭北侧	距离在 15m 以远, 运营期后无影响

9.2.4 风亭异味影响防治措施建议

(1) 为更有效地减轻其异味影响, 应在其风亭周围种植乔木、并将风口背向居民等敏感点一侧。

(2) 地下车站应采用符合国家环境标准的装修材料, 这样既有利于保护人群身体健康, 又可减轻运营初期风亭排气异味对周围环境的影响。

9.3 补漆作业环境影响

本工程油漆库主要作为厂修时部分车体油漆剥落时补漆之用。喷漆库有机废气主要为二甲苯、非甲烷总烃, 来源于手工补漆作业的无组织排放。

本工程油漆废气采用漆雾净化装置进行处理, 漆雾净化装置是采用矿物油为净化介质, 应用粒子撞击, 惯性分离, 气液同相相溶, 围护体隔离, 通风换气等科学原理研制而成, 是将喷漆作业过程中的漆雾粉尘治理和废气净化功能置于一体的高效的净化设备。

漆雾净化装置在喷漆库内组织一个上压下吸的稳定气流, 将喷气库内的漆雾, 压逼向下, 进入漆雾净化机, 不使其飞扬扩散, 从而达到治理的目的。

当净化介质(46#机油)粘附捕集喷雾剂室内废气后, 由于应用了重力分离, 混溶介质只需静止 4—6 小时就开始自然沉淀分离了。沉淀的漆渣在油槽底部成为固体。因

车体剥落油漆的情况非常少，补漆工作量非常小，故对外环境基本无影响。

9.4 替代公汽运输所减少的汽车尾气污染物排放量

轨道交通建设能够缓解徐州市道路交通运输拥挤程度，轨道交通运输减少了地面交通车辆，相应地减少了各类车辆排放出的废气对市区环境空气的污染，有利于改善城市环境空气质量状况。

(1) 缓解道路交通压力

若将一号线承担的客流量，换算成公交来载运，初期平均每日需要公交车 301 辆，多出交通量约 3919 辆次；近期需要公交车 681 辆，多出交通量 8856 辆次；远期需要公交车 1054 辆，多出交通量 13703 辆次。因此，轨道建成后，可以大大减少需要运行的地面公交，降低地面交通量，缓和南北通道的交通压力。

(2) 节省出行时间

地面公交运行速度为 15km/h、轨道交通速度为 35km/h，居民时间价值按 28.7 元/小时计算，远期一号线吸引客流实现的节约乘客出行时间效益约为 24.33 亿元/年。

(3) 节约资源、改善环境

轨道交通单位耗能只有地面普通公交的 40%，远期一号线年节省油耗 1.59 万吨，对 CO₂、NO_x、汽车扬尘等大气污染物排放意义重大，同时由于本工程均为地下线路，因此替代公交后也大大减少了交通噪声。

轨道交通投入运营以后，能够有效的减少汽车尾气的排放量，以公共汽车为例，按每辆公共汽车每小时平均运载 35 人次计算，运营时间定为 16 小时（6:00~22:00），按轨道交通运量折算成公交车辆数，根据日周转量（见表 9.3-1）计算出轨道交通可替代公汽运输所减少的汽车尾气污染物排放量见表 9.4-2。

表 9.4-1 徐州市轨道交通 1 号线一期工程预测客流量

客 流 指 标	初期	近期	远期
全日总客流量（万人次）	24.01	52.76	83.60
平均运距（km）	7.75	9.33	8.06

表 9.4-2 轨道交通可替代公汽运输所减少的汽车尾气污染物排放量

污染物	单 位	替代公汽运输所减少的汽车尾气污染物排放量		
		初期	近期	远期
SO ₂	kg/d	2.06	4.38	6.82
	t/a	0.75	1.60	2.49
NO _x	kg/d	147.94	313.06	487.31
	t/a	54.00	114.26	177.87
CO	kg/d	1190.63	2519.68	3922.31
	t/a	434.58	919.69	1431.65
CH _x	kg/d	233.50	494.14	769.21
	t/a	85.23	180.36	280.76

由表 9.3-2 可知，轨道交通运营后，初期可替代公汽运输所减少的汽车尾气 SO₂、NO_x、CO、CH_x 污染物排放量分别为 0.75t/a、54t/a、434.58t/a、85.23t/a，近期、远期减少更多。由此表明轨道交通建设不但改变了交通结构，大大提高客运量，有利缓解地面交通紧张状况，较公汽舒适快捷，同时也可减少公汽运输汽车尾气污染物排放量，对改善徐州市环境空气质量是有利的，可以说明轨道交通是解决城市汽车交通污染的有效途径之一。

9.5 小结

(1) 根据类比调查，风亭 0~10m 感觉有异味，下风向 10-15m 为嗅阈值或无异味，15m 以远已感觉不到风亭异味。

(2) 油漆库补漆工作量非常小，故对外环境基本无影响。

(3) 轨道交通较公汽快捷舒适，同时可减少汽车尾气污染物排放量，降低空气中的可吸入颗粒物浓度，对改善城市环境空气质量是有利的。

(4) 风亭周围 15m 范围内不宜建设学校、医院、集中居民区等人群密集建筑

10 固体废物对环境的影响分析

10.1 概述

地铁运营后产生的固体废物主要有车站候车旅客及工作人员产生的生活垃圾，主要成分为饮料瓶罐、纸巾、水果皮及灰土等；停车场及车辆段固体废物主要有客车清扫垃圾、机关办公人员和生产人员产生的日常生活垃圾、少量电力动车用蓄电池、以及检修作业产生的少量废油棉纱等。

10.2 固体废物排放量及其处置情况

10.2.1 生活垃圾排放量

旅客在车站停留时间及较短，产生的垃圾量较小，根据对上海、北京地铁的类比调查，车站旅客垃圾约为 50-100kg/d；生产及办公人员产生生活垃圾按每人 0.4kg/d 计（设计初期定员 2338 人），预测轨道交通运营后固体废物排放量如表 10-1 所示。

表 10-1 运营期（初期）固体废物排放量

	生活垃圾排放量 (t/a)
生产及办公人员	341.348
车站旅客垃圾	18.25-36.5 (每个); 310.25~620.5 (全线)
合计	651.598~961.848

由上表可知：地铁运营后产生的固体废物均为无毒的生活垃圾，其总量为 651.598~961.848t/a，排放量小，且分布于沿线车站、停车场、车辆段等地，所有垃圾定点收集、存储，交由当地环卫部门统一处理。由此可知地铁运营后产生的固体废物对周围环境影响不大。

10.2.2 危险固体废物处置及去向

本工程危险固体废物主要为停车场、车辆段定期更换的电动车组用蓄电池。电动车组用蓄电池主要为碱性电池，每列动车组动力用蓄电池 2 组，电池使用寿命约 36 个月，所有电池均为免维护蓄电池。据统计预测停车场、车辆段平均每年共更换蓄电池 600~1200 组，所有更换下的蓄电池集中堆放在停车场内，由生产厂家定期（每年 1~2 次）运回厂家处置；停车场、车辆段污水处理站污泥、极少量的油棉纱经属性鉴别后属于危险废物，应按危险废物管理有关规定妥善保管，及时交由有危废处理资质的单位处置。本工程已与徐州市危险废物集中处置中心签订危废处置协议，经核实，本中心设计处置能力 6000 吨，预测接受量约 2800~4000 吨，因此，相对本工程 2 吨

的产生量，尚有较大接受空间，因此车辆段、停车场不会对周围环境造成危险固体废物危害。

根据《<危险废物贮存污染控制标准>（GB 18597-2001）及其修改清单》（环境保护部公告2013年第36号），危废暂存场所需满足以下要求：

- （1）设施底部必须高于地下水最高水位。
- （2）地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。
- （3）必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置。
- （4）设施内要有安全照明设施和观察窗口。
- （5）用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。
- （6）应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。
- （7）不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。

表 10-2 危险废物种类

序号	废物类别	危险废物	产生量
1	HW08	废油、污泥（油/水分离设施产生的废油、污泥）	1.6~
2	HW49	含油棉纱（含有或直接沾染危险废物的废弃包装物、容器、清洗杂物）	2t/a

10.3 小结

（1）根据类比调查资料，预测本工程固体废物排放总量为 651.598~961.848t/a，从对既有地铁车站固体废物处置调查来看，各站垃圾由环卫工人收集后，统一交由城市垃圾处理场处置，对环境影响很小。

（2）停车场、车辆段定期更换的蓄电池由厂家回收，停车场、车辆段污水处理厂污泥经属性鉴别后属于危险废物的和极少量的油棉纱等按危险废物管理有关规定妥善保管，及时交由有危废处理资质的单位处置。因此车辆段、停车场不会对周围环境造成危险固体废物危害。

11 生态环境影响评价

本工程经过铜山区、泉山区、云龙区和鼓楼区，工程范围内以城市、农田生态系统为主。依据 HJ19-2011《环境影响评价技术导则·生态影响》及 HJ453-2008《环境影响评价技术导则·城市轨道交通》的要求，根据工程沿线和区域的生态敏感程度对生态环境影响进行预测评价。评价工作突出沿线生态环境特点，力求完整、客观、准确地反映拟建工程对周围环境的影响，重点关注工程可能产生显著影响的局部敏感生态问题和典型因子，提出生态影响防护和恢复措施。

11.1 评价原则

(1) 以区域生态功能影响为出发点，围绕城市相关规划和生态区划的生态功能进行评价；

(2) 根据城市生态环境的特点，对轨道交通建设产生重大影响的生态因子如土地利用、绿地、文物保护单位、风景名胜区等进行重点分析；

(3) 针对城市生态敏感区域预测分析拟建工程的主要环境影响，分析说明工程建设可能导致的生态变化。

11.2 评价范围

(1) 纵向范围：与工程设计范围相同；

(2) 横向范围：综合考虑拟建工程的吸引范围和线路两侧土地规划，评价范围取线路两侧 100m；

(3) 车辆段、停车场及其他临时用地界外 100m。

评价过程中，将城市交通、社会环境等因子的评价范围扩大至工程可能产生明显影响区域。

11.3 评价内容、重点及保护目标

11.3.1 评价内容

(1) 根据城市发展规划及沿线各区域功能定位，从城市规划布局、交通规划及其他相关规划等方面评述本工程与城市规划和城市组团的关系，对工程线路进行相关规划符合性及生态适宜性分析；

(2) 评价区域土地利用功能的变化情况，绿地、植被等损失情况；

(3) 工程对评价区域内文物保护单位、风景名胜区的影响；

(4) 工程弃渣及其处置方式对城市生态环境的影响，预测分析可能产生的水土流



失的影响；

(5) 预测分析评价范围内的生态结构稳定性、物种多样性的变化趋势，说明工程对评价范围内生态结构、功能及其干扰恢复能力的影响；

(6) 工程车辆段、停车场、车站、风亭等建筑对城市景观影响分析。

11.3.2 评价重点

评价重点区域：线路下穿生态敏感区的区间；沿线车站出入口、风亭、车辆段等地面建筑影响区域。

评价重点内容：工程与城市规划的相容性；车站出入口、风亭等地面建筑景观与城市景观协调性分析；工程对生态敏感目标的影响。

11.3.3 保护目标

(1) 施工期生态环境保护目标

施工场地、施工单位驻地及施工设施会占用土地、破坏地表植被、影响城市生态及城市景观，施工期保护目标为城市绿地、景观、文物保护单位、风景名胜区、古树名木等。

(2) 运营期生态环境保护目标

工程投入运营后，主要保护目标为沿线城市绿地、文物保护单位及城市景观等，要保证工程新建的人工建筑与周围城市的自然景观和人工景观和谐统一，树立以人为本的服务观念，有利于城市生态系统良性循环，保证城市的可持续发展。本工程评价范围内涉及生态环境敏感点情况详见下表 11-1。

表 11-1 生态环境敏感点汇总表

风景名胜区						
级别	序号	名称	所在区域	与线路相对关系		
省级	1	云龙湖风景区	云龙区	本工程韩山商业街站段以隧道形式穿越景区韩山北麓区域，穿越长度约 378 米。韩山商业街站 2 号出入口和 2 号风亭位于云龙湖风景名胜区内，地面工程为出入口和风亭。本工程线路埋深约 22 米。		
文物保护单位						
级别	序号	名称	地址	保护范围及建控地带	是否涉及保护范围或建设控制地带	线路与文物保护单位的位置关系
国家级	1	卧牛山西汉楚王墓	卧牛山东北坡	保护范围：东到卧牛山东山脊，西到卧牛山西山脚，南到卧牛山南山脊，北到卧牛山北山脚规划道路南侧红线。 建设控制地带：东至卧牛山东山脚，西至卧牛山西侧护坡，南至卧牛山南山脚，北至卧牛山北山脚规划道路南侧红线。	涉及建控地带	距离文物保护单位本体 240 米，距离保护范围 80 米，线路穿越卧牛山西汉楚王墓建设控制地带约 760 米，工程以隧道形式通过，区间线路埋深大于 30 米。

续上

级别	序号	名称	地址	保护范围及建控地带	是否涉及保护范围或建设控制地带	线路与文物保护单位的位置关系
市级	2	花园饭店	淮海东路74号	保护范围：东至本体东墙向东3米，西至本体西墙向东5米，南至本体南墙向南6米，北至本体北墙。 建设控制地带：东至本体东墙向东3米，西至本体西墙向东8米，南至本体南墙向南13米，北至本体北墙。	临近	距离本体最近水平距离23m，距离保护范围距离为23米，距离建设控制地带距离为23米，区间线路埋深23米。
	3	钟鼓楼	大同街	保护范围：东、西分别至主体向外7米，南、北分别至大同街道两侧道路红线。 建设控制地带：地处城市规划道路红线内，建设控制范围不再划定。	临近	距离建筑物本体最近水平距离为89米，距保护范围最近水平距离为83米，区间线路埋深约为23米。
	4	徐州明清西门城墙遗址	西安南路东侧	保护范围：东至第二人民医院西围墙，西至西安南路东侧道路红线，南至西安南路北侧道路红线，北至移动公司办公路南墙 建设控制地带：同保护范围	临近	距离建筑物本体最近水平距离为87米，距离保护范围最近水平距离为34米，区间线路埋深约为21米。
	5	彭城广场地下城遗址	彭城广场地下	保护范围：东至彭城路西侧道路红线，西至中山北路东侧道路红线，南至地下人防工程北墙，北至河清路南侧道路红线 建设控制地带：同保护范围	临近	距离保护范围最近水平距离为2.6米，区间线路埋深约为22米。
地下文物埋藏区						
序号	名称		位置关系			
1	卧牛山地下文物埋藏区		AK3+940~AK4+700 区段下穿了卧牛山地下文物埋藏区，区间内采用矿山法施工，埋深大于30米，地下穿越约760米			
2	彭城广场地下文物埋藏区		AK8+800~AK10+540 西安路站-文化宫站区段下穿了彭城广场地下文物埋藏区，并在埋藏区内设彭城广场站，区间采用盾构法施工，车站采用暗挖法施工，埋深大于20米，地下穿越约1740米			
古树名木						
序号	名称	位置	树龄(年)	线路与树木的水平距离(m)	区间线路埋深(m)	
1	槐树	韩山村三队290号门前	260	98	14	
2	槐树	子房山古槐园内	210	72	22	

11.4 评价方法

生态环境现状评价采用定性和定量分析相结合的方法，分析区域环境的生态完整性，评价区域土地利用特征及抗干扰能力；预测评价拟采用景观生态学及建筑美学等的有关原则分析沿线车站出入口、风亭、车辆段等地面建筑对周围景观的影响，分析工程地面建筑物与城市景观的协调性。

11.5 城市生态环境影响分析

11.5.1 工程建设征地、拆迁对生态环境的影响分析

(1) 工程征地拆迁类型及数量

本工程穿越城市建筑物密集区，为了满足地铁功能和施工需要，在地铁施工地段需拆除部分房屋作为地铁临时施工用地和永久用地。拆迁总体范围为 1 号线一期工程的建设用地范围。1 号线一期工程需征地 733.34 亩，工程征地主要为城市建设用地。全线需拆迁房屋约：267161.15m²；

(2) 征地、拆迁及安置政策法规和组织机构

国家、徐州市关于拆迁和安置的法规及办法主要有：

- ① 《中华人民共和国土地管理法》，2004 年 8 月；
- ② 国务院令 590 号《国有土地上房屋征收与补偿条例》，2011 年 1 月；
- ③ 《徐州市城市房屋拆迁管理实施办法》（2002 年 4 月 28 日徐州市人民政府第 78 号令公布，2004 年 8 月 4 日第 99 号令修订）。

征地拆迁是一项涉及面广、工作繁琐复杂的系统工程，其工作的顺利与否直接影响到工程的进展，根据以往类似工程的经验，可由建设单位组成专门的机构或委托其它单位具体负责本工程的征地拆迁工作。

目前，徐州范围内，市房地产行政主管部门对城市房屋拆迁工作实施监督管理；区房地产行政主管部门按照职权分工，对本辖区内的房屋拆迁工作实施监督管理。

(3) 拆迁安置环境影响分析

从总体情况看，徐州市轨道交通 1 号线一期工程由于采用地下敷设，所产生的征地拆迁量相对较小，且徐州市政府将按照相关征地拆迁补偿及安置政策，使轨道交通建设征地拆迁影响的群众得到妥善安置、合理补偿，保障他们的合法权益不受损失。只要根据徐州市实际情况，依法赔偿，并做好公众参与工作，可有效避免或解决纠纷。对被拆迁房屋的使用人，根据城市规划对建设地区的要求和建设工程性质，按有利于实施城市规划和城市旧区改建的原则统筹安排。如居民在市区已另有住房，或已计划另购房，拆迁房屋货币补偿将有助于改善他们的经济状况，提高其生活质量。上述情

况说明，采取措施妥善安置后，拆迁带来的负面影响是有限的，轨道交通建设所引起的征地拆迁问题可得到妥善解决，对城市社会环境产生影响较小。

(4) 征地的环境影响分析

工程杏子山车辆段和高铁停车场需占用现状耕地约 35.1hm^2 。工程占用耕地生物量损失总计约为 1515.3hm^2 ；粮食产量减少量约为 $236.9\text{t}/\text{年}$ 。本评价建议将耕地表层 $0.3\sim 0.4\text{m}$ 的耕地层土壤推到一侧，与地方政府协调，运至适当地点，用于新开垦土地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。工程占用耕地需根据江苏省征地补偿标准支付征地补偿费、附着物和青苗补偿及安置补助费，把不良影响降至最低限度。另外工程建设完成后进行绿化时，如引入非本地土著种，将增加外来植物入侵的风险，可能会侵占农业用地，影响农业生产，变相增加了农业生产的成本。但总体来说工程占地相对于整个区域比重很小，其生产力的减少，远远不会使本区域植被自然生产力下降一个等级；加之工程采取一定的植被恢复措施，因此，工程对自然体系生产力的影响是能够承受的。

工程施工临时占地 89.8hm^2 ，其中建设用地 83.5hm^2 ，城市绿地 6.3hm^2 。工程临时占用建设用地主要以道路用地为主，如施工车辆作业时间安排不当，将增加沿线车流量，造成道路交通拥堵，但这种影响是暂时的，随着工程的结束其影响也将结束。工程施工占用部分绿化带，通过施工后绿化恢复重建，本工程建设不仅不会造成城市绿地的减少，而且采取有效的恢复措施（如在出入上方设置花坛）后可增加城市公共绿地的数量，提高城市绿化覆盖率。

综上所述，工程建设不会对沿线土地资源造成太大影响。

11.5.2 工程建设对卧牛山西汉楚王墓的影响分析

(1) 卧牛山西汉楚王墓概况

卧牛山西汉楚王墓位于徐州市九里区卧牛山东北坡。于 1980 年发掘，位于卧牛山东北侧，面北，由墓道、甬道、前室、后室和侧室构成，全长 43 米，室内面积 84.64 平方米。墓道长 18 米，前后甬道分别长 2.5 米和 9.4 米，前后甬道各有东西两个房间，西大东小，主室（后室）偏西侧，均为两面坡顶，墓室底部铺石并凿有排水沟。

后室长 6.5 米，宽 5.6 米，高 4 米，顶部铺有石板，凌乱而不规则，发掘时发现室内散乱放置板瓦、筒瓦等建筑构件，推测该室搭建有木结构棚房（龟山楚王陵、满城汉墓亦有类似遗迹）。主室出土了人骨架一具、陶器残片、陶猪圈、铜器饰件、零散玉器以及“大泉五十”铜钱 120 枚，“大布黄千”1 枚，根据这些遗物推测卧牛山楚王陵的时代为西汉末年，墓主有可能是西汉末代楚王刘纁或其王后。按照西汉楚王陵王、后陵的位置，该墓附近应有另一座陵，但至今尚未发现，不排除卧牛山楚王陵是夫妻合葬的可能性。

卧牛山西汉楚王墓 1996 年被国务院公布为全国重点文物保护单位。根据《省政府办公厅关于公布江苏省第四至第六批省级以上文物保护单位保护范围及建设控制地带的通知（苏政办发〔2012〕102 号）》，卧牛山西汉楚王墓的保护范围是：东到卧牛山东山脊，西到卧牛山西山脚，南到卧牛山南山脊，北到卧牛山北山脚规划道路南侧红线。建控地带：东至卧牛山东山脚，西至卧牛山西侧护坡，南至卧牛山南山脚，北至卧牛山北山脚规划道路南侧红线。

卧牛山西汉楚王墓为崖洞墓穴，目前该墓已经回填，地表只能看到文保碑。



（2）工程与卧牛山西汉楚王墓的位置关系

本工程杏子山站至韩山商业街站区间距离文物保护单位本体 240 米，距离保护范围 80 米，线路穿越卧牛山西汉楚王墓建设控制地带的长度约 760 米，工程以隧道形式通过，区间线路埋深大于 30 米。

（3）影响分析

本区为剥蚀-溶蚀丘陵、残丘，多辟为民居、道路等。表层为素填土，岩土施工工程分级 I 级；粉土，稍~中密，II 级；淤泥质黏土，流塑状，II 级，具高压缩性，工程性状差；粉质黏土、黏土，软塑-可塑状，II 级。下伏基岩为寒武系（ ϵ ）灰岩，中风化，局部具溶蚀现象，多为方解石充填。

区内地下水包括填土中的上层滞水、第四系土层中的孔隙水及基岩裂隙水、岩溶水。上层滞水和孔隙水对混凝土结构具微-弱腐蚀性，对混凝土结构中的钢筋在干湿交替状态下具微-弱腐蚀性，在长期浸水状态下具微腐蚀性。

区间隧道主要穿越寒武系中风化灰岩层，围岩级别为 III 级，岩石强度较高，局部岩溶发育，根据地层特性及周边环境，拟采用矿山法爆破开挖。

A、运营阶段振动及保护控制

1) 振动执行标准

根据国内外关于文物的振动相关标准，考虑卧牛山汉墓的保护级别和结构形式，参照执行《古建筑防工业振动技术规范》（GB/T 50452-2008）中相应保护级别和结构形式的容许振动速度限值，见下表。

表 11-2 振动速度限值

文物名称	保护级别	结构形式	控制点位置	控制点方向	容许振动速度
卧牛山汉墓	全国重点文物保护单位	石	地表	水平	0.20mm/s

2) 振动预测模式

振动预测采用《古建筑防工业振动技术规范》(GB/T 50452-2008)中推荐的计算方法,地表水平向振动速度,可按下式计算:

$$V_r = V_0 \sqrt{\frac{r_0}{r} \left[1 - \zeta_0 \left(1 - \frac{r_0}{r} \right) \right]} \exp[-\alpha_0 f_0 (r - r_0)]$$

式中,

V_r ——距振源中心 r 处地面振动速度 (mm/s);

V_0 —— r_0 处地面振动速度, (mm/s);

r_0 ——振源半径, (m);

r ——距振源中心的距离, (m);

ζ_0 ——与振源半径等有关的几何衰减系数;

α_0 ——土的能量吸收系数 (s/m)

f_0 ——地面振动频率, (Hz)。

3) 振动预测分析

根据以上预测公式,轨道交通运营时,卧牛山汉墓保护范围线地表水平振动最大值为 0.13 mm/s,文物保护单位本体地表水平振动最大值为 0.05 mm/s,均能满足《古建筑防工业振动技术规范》(GB/T 50452-2008) 0.2 mm/s 的标准限值要求。见下表。

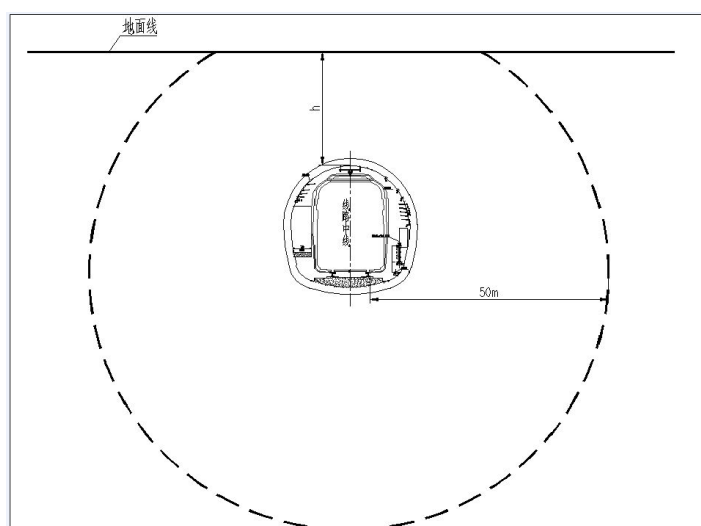
表 11-3

振动达标分析

名称	保护级别	预测点位置说明	列车运行速度 (km/h)	水平距离 (m)	地铁振动引起地表水平向最大速度响应 (mm/s)	标准值 (mm/s)	超标分析
卧牛山汉墓	全国重点文物保护单位	保护范围线地表	72	80	0.13	0.2	达标
		文物保护单位本体地表	72	240	0.05	0.2	达标

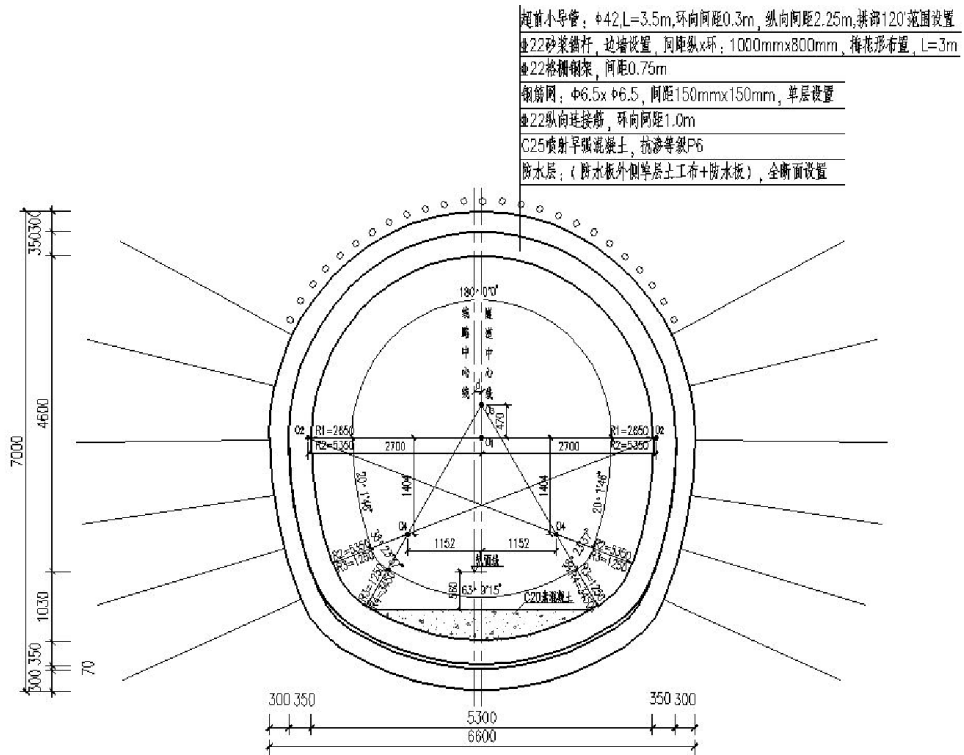
4) 振动影响范围

根据预测，距线路外轨中心线 50m 外均能满足《古建筑防工业振动技术规范》(GB/T 50452-2008) 0.2 mm/s 的标准限值要求。轨道交通运营对线路外轨中心线 50m 内范围将产生一定振动影响。从以上分析计算可知，本区间隧道在运营阶段产生的振动影响对保护线范围山体影响较小，对文物保护单位本体单位影响甚微。



B、区间隧道施工及保护控制

隧道为单洞单线隧道，开挖跨度 6.6m，高 7.0m，开挖面积约 38m²。隧道采用复合式衬砌，初期支护由网喷混凝土、锚杆、钢格栅等组成，二次衬砌一般为模筑防水砼。在初期支护与二次衬砌之间设防水材料防水。根据地层情况，还可以采用超前小管棚护顶，和超前注浆等辅助工法，以保证施工安全。



隧道结构断面图

对于岩土工程爆破作业，爆破必然产生爆破地震波，使地震波传播范围内建（构）筑物产生的质点振动，而质点振动速度较大时就会使建（构）筑物产生损伤，如微裂纹、微孔隙、变形、失稳。因此，隧道爆破施工应严格执行《爆破安全规程》（GB 6722-2011）的规定。

爆破振动的危害，一般用质点振动速度来评估，根据《爆破安全规程》（GB 6722-2011）爆破振动安全允许标准中规定要求，按照最不利情况考虑，取硐室爆破 $f < 20$ Hz 条件下，古建筑与古迹的安全允许质点振速不应超过 0.2cm/s 。



表 11-4

爆破振动安全允许标准

序号	保护对象类别	安全允许质点振动速度 V, cm/s		
		f≤10Hz	10Hz≤f≤50Hz	f>50 Hz
1	土窑洞、土坯房、毛石房屋	0.15~0.45	0.45~0.9	0.9~1.5
2	一般民用建筑物	1.5~2.0	2.0~2.5	2.5~3.0
3	工业和商业建筑物	2.5~3.5	3.5~4.5	4.2~5.0
4	一般古建筑与古迹	0.1~0.2	0.2~0.3	0.3~0.5
5	运行中的水电站及发电厂中心控制室设备	0.5~0.6	0.6~0.7	0.7~0.9
6	水工隧洞	7~8	8~10	10~15
7	交通隧道	10~12	12~15	15~20
8	矿山巷道	15~18	18~25	20~30
9	永久性岩石高边坡	5~9	8~12	10~15
10	新浇大体积混凝土 (C20):			
	龄 期: 初凝~3d	1.5~ 2.0	2.0~2.5	2.5~3.0
	龄 期: 3 d~7 d	3.0~4.0	4.0~5.0	5.0~7.0
	龄 期: 7d~28d	7.0~8.0	8.0~10.0	10.0~12

注 1: 表中质点振动速度为三分量中的最大值; 振动频率为主振频率。

注 2: 频率范围根据现场实测波形确定或按如下数据选取: 硇室爆破 f<20 Hz; 露天深孔爆破 f=10~60 Hz; 露天浅孔爆破 f=40~100 Hz; 地下深孔爆破 f=30~100 Hz; 地下浅孔爆破 f=60~300 Hz。

注 3: 爆破振动监测应同时测定质点振动相互垂直的三个分量。

建筑物距隧道的安全允许距离根据《爆破安全规程》(GB 6722-2011) 13.2.4 的公式进行计算,

$$R = \left(\frac{K}{V} \right)^{\frac{1}{\alpha}} \cdot Q^{\frac{1}{3}}$$

式中: R—— 爆破振动安全允许距离, m;

Q——炸药量, 齐发爆破为总药量, 延时爆破为最大单段药量, kg;

V——保护对象所在地安全允许质点振速, cm/s。

K, α——与爆破点至保护对象间的地形、地质条件有关的系数和衰减指数, 应通过现场试验确定; 在无试验数据的条件下, 可参考表 11-5 选取。

表 11-5 爆区不同岩性的 K、 α 值

岩性	K	α
坚硬岩石	50~150	1.3~1.5
中硬岩石	150~250	1.5~1.8
软岩石	250~350	1.8~2.0

(4) 措施建议

2014 年 4 月，国家文物局以《关于徐州市轨道交通一号线工程下穿卧牛山西汉楚王墓建设控制地带的批复》（文物保函【2014】308 号）原则同意本工程的选线方案。

根据文物保护要求和相关部门意见，本评价提出以下保护措施：

1) 隧道施工前应认真核对隧道地形、地貌、地质情况、各里程标高、曲线要素等，如发现与本设计不符，应及时提出，以便修改设计。

2) 超前支护是隧道支护体系的重要组成部分，施工中应确保施工质量。

3) 隧道岩石爆破应采用控制爆破施工工艺，如采用微振爆破、静态爆破等影响较小或无影响的施工工艺，严格按照《爆破安全规程》（GB 6722-2011）对文物古迹的振动速度要求，控制爆破振速。

4) 隧道初期支护采用喷锚支护，喷射混凝土应采用湿喷工艺，隧道初期支护应紧跟开挖面及时施作，尽快封闭掌子面。

5) 锚喷施工应按《铁路隧道施工规范》等规范及文件有关要求，以确保施工质量。

6) 在隧道开挖过程中，应随时核对围岩级别与地下水状态，如发现与设计不符，应及时提出，以便修正设计。施工中若遇地下水，应取样化验，了解有否侵蚀性，以便决定是否变更水泥品种，调整水灰比或采取其它措施，以防侵蚀。

7) 隧道施工应根据《铁路隧道监控量测技术规程》的规定开展监控量测工作，监控量测工作应纳入正常施工工序，监控量测结果应及时反馈，指导设计与施工。隧道开挖后的围岩变形量应按规定实施，量测数据应绘制成图。同时开展对文物本体振动监测及地下水监测，在墓葬本体区域设置必要的监测设备，以便对施工及后续运管所产生的振动进行有效监测，计列费用万元。

8) 施工中加强施工监测及超前地质预报，采用信息化施工及时反馈监测数据，以调整支护参数。

9) 灰岩段可能存在岩溶发育地带，施工中应加强对岩溶的超前预报及钻孔探测，及时对岩溶进行注浆填充处理。

10) 施工中应严格控制开挖掘进尺度，破碎段采用超前小导管注浆等超前支护

措施。

11) 施工中应加强注浆堵水措施, 以避免因地下水流失造成地层沉降或造成对周边生态环境造成破坏。

12) 卧牛山区域属于地下文物埋藏区, 工程施工前, 应委托有资质的文物保护工程勘察单位对轨道交通沿线进行详细的文物勘探。

在施工过程中, 如发现文物、遗迹, 应立即停止施工并采取保护措施如封锁现场、报告当地文物主管部门, 由其组织采取合理措施对文物、遗迹进行挖掘后工程方可继续施工。

13) 工程施工前应根据规定做好文物保护单位及地下文物埋藏区的保护工作, 制定具体的保护方案, 并报文物主管部门批准。

11.5.3 工程建设对云龙湖风景名胜区的影晌分析

(1) 云龙湖风景名胜区概况

云龙湖风景名胜区位于徐州市区西南部, 控制范围面积 88.9 平方公里, 规划总面积为 44.7 平方公里, 核心景区 15.1 平方公里。1984 年云龙湖风景区被江苏省政府批准为省级风景名胜区。2006 年获国家 4A 级旅游区。

云龙湖属暖温带湿润和半湿润季风气候, 四季分明, 具有春温秋暖, 冬寒夏热的特点, 年平均气温 14.5 度, 年最高气温大于或等于 30 度的天数为 59 天, 年日照时数为 2280-2440 小时, 年无霜期约为 210 天, 年降水量在 802.4mm 左右。

云龙湖景点玉缀珠联, 风物如画。以功能论, 东湖游览区以水上活动和参观游览为主, 西湖游览区以疗养度假为主, 湖南则主要以娱乐及宾馆为主, 以水相划又有水中景与水边景为分, 一十八景, 景景相望, 各有千秋。云龙湖十八景: 桃霞烟柳、杏花春雨、荷风渔歌、苏公塔影、石壁留踪、临湖尝鲜、儿童稚趣、寒波飞鸿、长堤雪月、别有洞天、果树盆艺、水上世界、万人游波、湖滨垂钓、沙岛渡闲、云湖泛舟、湖光灯影、索道滑道。

云龙湖水域面积 7.5 平方公里, 历史上曾先后称为“尔家川”、“苏伯湖”、“簸箕洼”、“石狗湖”。据清代《徐州府志》记载: “城南东西各有一山, 因形似簸箕, 故名簸箕山。下有簸箕洼, 洼久成湖, 南山之水交注于此, 民田多涝, 明万历年间作石狗镇之”。后因此湖与云龙山相连, 1958 年更名为诗意盎然的“云龙湖”。1994 年 12 月徐州云龙湖同杭州西湖结为“姊妹湖”。云龙湖新八景: 石瓮倚月、苏公文苑(苏公岛)、鹤鸣汀洲(鸣鹤洲)、荷风不染(荷风岛)、杏花春雨(含季子挂剑台)、苏公塔影、云湖春晓、水上世界。

(2) 工程与云龙湖风景名胜区的位置关系

线路杏子山站-韩山商业街站路段将穿越云龙湖风景名胜区。该地段处于风景名胜

区边缘、韩山北部，属云龙湖水景区，地面无景点景物，不涉及核心景区。线路采用地下方式穿越，穿越长度 378 米，埋深 22 米。设有出入口一处（韩山商业街站的一部分），建筑面积 92 平方木，出风口 4 个，总面积 76 平方米。

（3）评价范围内资源现状

工程位于云龙湖风景名胜区的西北边缘、韩山北部，属云龙湖水景区，地面无景点景物。现状为山林，局部设有公共卫生间，受人为影响较大，野生动植物资源不甚丰富。

（4）影响分析

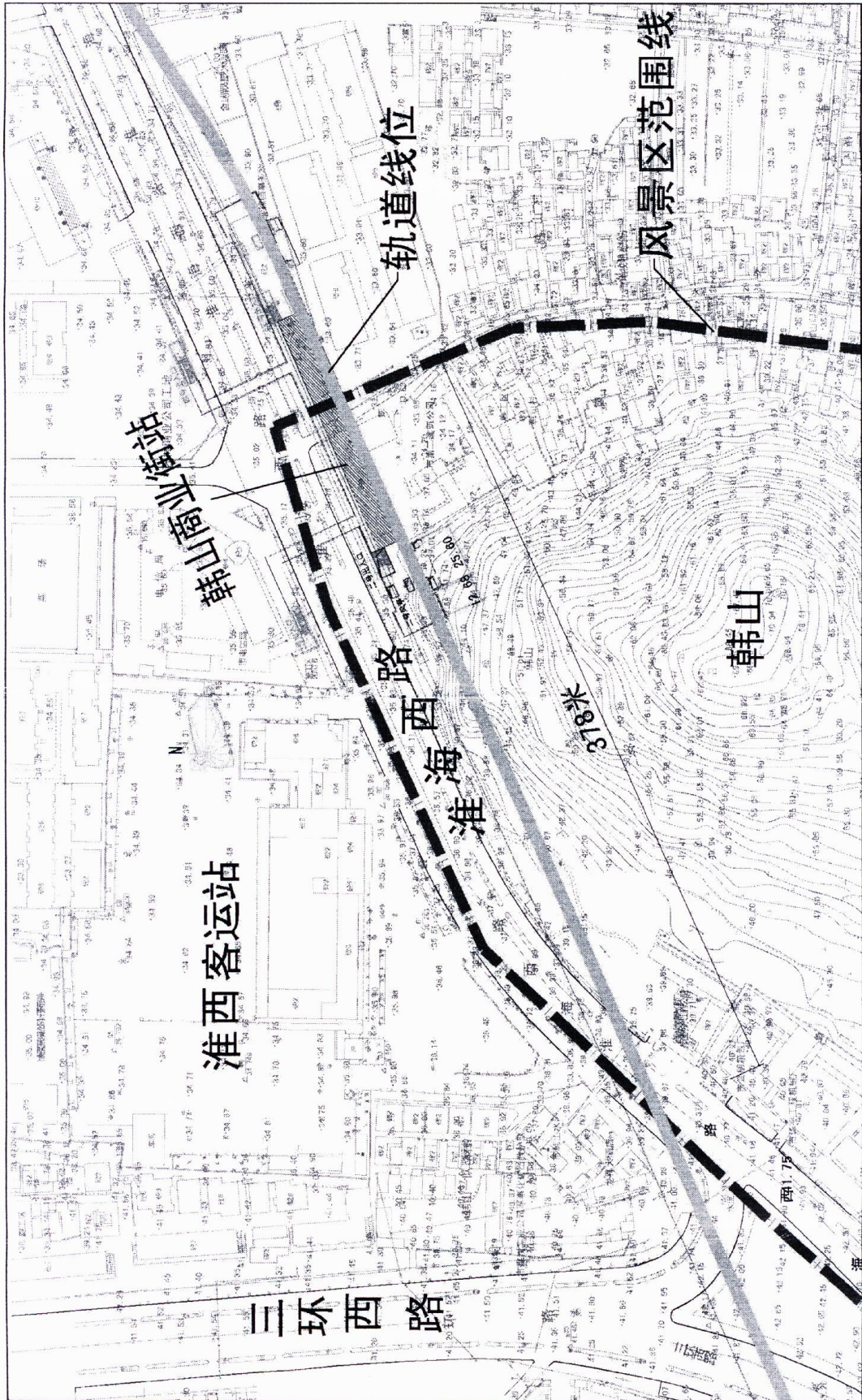
线路主要以隧道形式经过云龙湖风景区，为缓解工程建设对景区的影响，设计不在景区范围内设置施工便道、取土场和弃土（渣）场等临时措施，工程运营后，由于列车在隧道内运行，不会对景区景观的完整性和动植物的保护产生影响。

韩山商业街站采取明挖法施工，施工过程中将占用景区内部分绿地，通过采取有效的措施绿化恢复重建（如在出入上方设置花坛）等，工程对绿化的影响较小。车站附近居民多已拆迁，因此施工对交通造成的影响较小。随着施工的结束，这些影响也将消失。

韩山商业街站部分位于景区范围内，通过对车站出口、风亭合理的景观设计，可以将车站与云龙湖景区融为一体。因此，本工程的建设不会对云龙湖风景区造成较大影响。

（5）主管部门意见

2014 年 3 月 4 日，江苏省住房与城乡建设厅以苏建函园【2014】133 号《省住房城乡建设厅关于徐州市轨道交通 1 号线一期工程穿越云龙湖风景区段规划选线方案的审查意见》，同意本工程站位规划方案。



工程与云龙湖风景名胜区位关系图

11.5.4 工程建设对沿线植被、城市绿地及古树名木的影响分析

(1) 对沿线植被的影响

与城市地面交通相比较，城市轨道交通建设占用土地大为节省，可有效控制工程沿线城市建设用地规模；本工程主要沿城市既有道路地下敷设，在缓解地面交通的同时，可最大限度的避免对沿线植被的破坏，同时有利于绿地等城市生态基础设施的建设和恢复，从而达到改善城市景观的目的。

(2) 对城市绿地的影响

工程对城市绿地占用主要集中在车站出入口、风亭等地面建筑对道路绿化带的占用，通过绿化恢复重建，本工程建设不仅不会造成城市绿地的减少，而且采取有效的恢复措施（如在出入上方设置花坛）后可增加城市公共绿地的数量，提高城市绿化覆盖率。另外车辆段的建设将破坏所在地原有植被，工程建成后地面建筑和场地四周和内部将进行以乔、灌、草相结合的绿化设计，生物量可得到有效恢复。

工程施工前应根据徐州市的相关规定：现有城市绿地一律不得占用；规划确定的城市绿地，不得移作他用。已被擅自占用的绿地，园林绿化管理部门有权责令占用单位及个人限期退回。逾期不退者，园林绿化管理部门可根据本条例规定给予重罚。重大建设项目需占用绿地而又确实无法避让时，须经园林绿化管理部门同意，并就近安排相应的绿化用地，占用单位应向园林绿化管理部门缴纳绿地补偿费。如因建设需要临时借用绿地，须经园林绿化管理部门同意，并按有关规定缴纳绿地占用费。

(3) 对古树名木的影响

轨道交通建设一般对古树名木的影响主要表现在：地面工程选址不当或地下工程开挖可能会占用古树名木的范围，对古树名木将产生直接影响；地下工程穿越古树名木的，工程施工可能会导致古树名木根系产生破坏；地下工程施工降水可能会对古树名木的生态用水来源产生影响；地层加固和隧道注浆时浆液的扩散和固结将有可能堵塞部分根系影响古树对水分和营养的吸收，同时由于注浆材料（如水泥或水玻璃）中的碱性物质会部分溶解在地下水中，地下水会通过土壤的毛细管向上蒸发，在向上蒸发的过程中被树木根系吸收，这样就会对古树造成一定的危害。此外，工程施工期产生的扬尘可能对古树名木生长产生一定负面影响。

本工程评价范围内涉及的2株古树，距离线位分别为98米和72米，且由于线路埋深较深，线路与古树间有足够的安全距离。本工程市区内线路区间均采用盾构施工工艺。盾构法具有机械严密性高，防水性能好的特点，基本可认为隧道与周边含水层完全隔离，作业过程几乎不排水。因此工程建设不会直接对古树造成损害。

本工程设计根据沿线地质条件采用了相应的地层加固方式，在需要地层加固的区段布设注浆钻孔。根据规范要求，地层加固后渗透系数应小于 $1 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，可以起到

防水堵漏的作用，因此，本工程建设过程中不会对沿线地下水水位产生较大影响。

因此，总体来说，工程的建设对古树影响较小。评价认为只要工程建设过程中严格控制地下工程开挖面、注意保护树木根系、注浆优先采用超细水泥和水玻璃等对环境无污染的材料、加强施工管理等手段，工程涉及的古树不会受到影响。

(4) 城市绿化设计及树种选择

公共绿地和防护绿地的绿化工程设计、施工，应当执行有关技术标准及规范，按规定由具有相应资质的单位承担。建设项目配套的绿化工程应当与主体工程同时规划、同时设计，按批准的设计方案建设。建设项目的规划管理验收须有园林绿化行政管理部门参加。建设项目主体工程竣工后，建设单位必须清理绿化用地，并在一年内完成绿化工程。具备绿化条件的土地使用权出让地块和建设项目，半年内不能开工建设的，土地使用权人和建设单位应当按照园林绿化行政管理部门的要求，进行简易绿化。对未完成绿化的，责令限期完成；逾期不完成的，由园林绿化行政管理部门组织代为绿化，绿化费用由责任单位承担。绿化树种要以乡土树种为骨干树种，适当引进一些外来树种，充分展现城市绿化个性。

11.5.5 水土流失及工程弃渣生态影响分析

(1) 水土流失环境影响分析

据初步测算本工程车辆段、停车场、车站和区间的土石方数量共计 677.88 万 m^3 ，其中挖方 497.03 万 m^3 ，填方 180.85 万 m^3 ，弃方 316.18 万 m^3 。线路施工范围广，动土面积大，会引起严重的水土流失。此外，徐州市降雨丰富，大量降雨为水土流失提供了动力条件。因此，对施工期的水土流失问题必须引起足够重视。

线路地下车站采用明挖法施工。明挖法施工不仅破坏路面、移动地下管线，而且施工作业面宽，动土面积大，开挖土方量多，并要回填，水土流失比盖挖法严重。车辆段是面积最大的施工场地，施工过程中既要开挖，又要回填，必然会引起水土流失。

施工过程的水土流失，不仅影响施工进度，还会产生其他的不利环境影响。道路上的泥泞、泥浆会给行人、交通带来不便。雨水夹带泥沙进入市政雨水管渠，由于泥沙沉积会阻塞管渠，影响排水能力，使市区雨季积水问题更加严重。据上分析，工程实施过程中必须采取措施防治水土流失，尽可能地减小其危害性。

具体的水土保持措施有：通过制定科学合理的施工方案，减少土地占用和植被破坏；合理确定施工期，避开集中的暴雨季节施工可以避免土壤水蚀流失，避开大风季节施工可以避免土壤风蚀吹失；施工期备齐防暴雨的挡护设备，如盖网、苫布或草帘等，在暴雨来临前覆盖施工作业破坏面，并在雨季到来之前做好防、排水工作，可以极大地防治水土流失；填方施工时，表土开挖过程中，一定要对表土进行妥善的临时堆置和防护，避免渣土直接被降雨径流冲入市政雨水或污水管渠；在工程施工期间，

为防止工程或附近建筑物及其它设施受冲刷造成淤积，应修建临时排水设施，以保持施工场地处于良好的排水状态，临时排水设施应与永久性排水设施相结合，不应引起淤积、阻塞和冲刷；选择合理的围护结构形式以及内支撑体系，减少开挖量，及时清运弃土和建筑垃圾，落实工程弃渣去向，弃渣场应堆置整齐、稳定、排水畅通，避免对土（渣）堆周围的建筑物、排水及其它任何设计产生干扰或损坏，尽可能减少水土流失；加强场地临时绿化，注意采用乡土物种，严格控制施工开挖扰动范围，排水设施出口加强调查观测，保证排水通畅，注意施工场地的清洁、洒水，防止扬尘污染城市空气环境；实施建设项目全过程管理，尤其加强施工期的水土保持监理工作；在施工过程中，需要外购砂、土、石料时，在购买合同时应当明确由此而产生的水土流失防治责任或者明确在外购砂、土、石料的单价中已含有相关的水土流失防治费用等。

（2）工程弃渣及处置环境影响分析

地下线路开挖将产生大量的弃渣，主要产生于地下段隧道开挖和车站施工作业，其次为车辆段等，主要为固态状泥土。工程开挖产生的弃渣根据市城市管理部门要求运至工程附近的弃渣场，用于回填或二次利用。工程弃渣如果在运输、堆放过程中管理不当，将对周围环境产生一定影响，可能产生的环境影响主要为：工程现场弃土因降雨径流冲刷进入下水道，导致下水道堵塞、淤积，进而造成工程施工地区暴雨季节地面积水；弃土陆上运输途中弃土散落，造成运输线路区域尘土飞扬等。

根据《城市建筑垃圾管理规定（中华人民共和国建设部令第139号）》和《徐州市城市建筑垃圾和工程渣土管理办法》等相关法律法规的规定：大型重点建设工程，应由施工单位持施工许可证、图纸、概算和与施工渣土清运者签订的合同，到市环境卫生管理部门登记，签记卫生责任书，共同核定清运渣土数量，领取施工渣土清运许可证。清运路线由环境卫生管理部门会同公安交通管理部门确定。清运单位和个人清运施工渣土，应严格按确定的路线驶行。消纳施工渣土的地点，由环境卫生管理部门指定。清运施工渣土的单位和个人必须将施工渣土运到指定的消纳地点。工程弃渣须严格按照相关规定进行管理，降低对周围环境产生的影响。

具体措施如下：

①严格实行施工渣土清运资质管理。凡从事施工渣土运输业务的单位和个人，必须具备市城市管理部门认定的施工渣土清运资质。严禁无施工渣土清运资质的单位和个人从事施工渣土运输业务。各建设、施工单位不得雇请无施工渣土清运资质的单位和个人承运施工渣土。

②严格实行施工渣土排放统筹管理制度。任何单位和个人在排放施工渣土前，必须到市城市管理部门办理施工渣土排放手续，按市城市管理部门指定地点进行排放。

③严格施工工地和消纳场地保洁措施。需要排放施工渣土的工地出入口和消纳场

地出入口，必须采取硬化措施并配置冲洗设施。进出施工现场和消纳场地的车辆应保持整洁，禁止车轮带泥上路。

④凡从事施工渣土运输的车辆必须按市城市管理部门指定路线和规定时间运输。

⑤凡从事施工渣土运输的车辆必须设置密闭式加盖装置，否则，不得从事施工渣土运输业务。施工渣土运输单位和个人应对运输车辆安装密闭式加盖装置。安装工作由市城市管理部门会同有关部门组织实施。

11.5.6 工程建设对城市生态景观的影响分析

城市景观是由若干个以人与环境的相互作用关系为核心的生态系统组成。城市的景观生态结构脆弱，自我调节能力低，需高度依赖外界的物流、能流等生态流的输入、输出，以维持自身的稳定。

交通廊道是城市生态系统能流、物流、信息流、人口流等的必经之路，交通廊道的通畅才能保证城市功能的完善与通畅。

本工程投产运营后，作为人工交通廊道，其交通运输所发挥的纽带作用将沿线大量的居住区、商业区、交通枢纽、大型公建、科教单位等城市基本功能拼块结合为一个完整的结构体系，提高了沿线地区各功能拼块景观的通达性，使沿线功能斑块之间各种生态流输入、输出运行通畅，从而保证了城市的高效运转，提高了城市景观生态体系的稳定性，确保了城市的健康发展。

地铁廊道由于在城区中从地下穿行，最大程度减少了对沿线各功能拼块的分割，不会因此增加城市景观的破碎性；而且与地面交通廊道无交叉干扰，加之大运量、快捷、舒适、准点的特点，在自身廊道通畅的同时，还可吸引大量地面人流，缓解地面道路廊道的堵塞现象。

人工廊道建设中，不仅要考虑廊道的经济效益，也要重视廊道的环境效益，这才是和谐的城市景观结构。轨道交通具有绿色环保、节能高效等优势，因此，工程在增强沿线景观稳定性、促进沿线地区经济发展的同时，也最大限度降低了对环境的破坏。

11.5.7 工程建设对城市视觉景观的影响分析

城市景观生态要求协调自然景观、城市建筑、城市资源开发、经济发展与保护生态环境的关系，使城市有序地发展，解决城市生态病，形成城市生态系统的良性循环。本次景观影响评价将着重讨论工程车辆段、停车场、地下线的风亭、车站出入口等建筑与城市视觉景观的协调性。

(1) 车辆段与停车场的景观影响分析

杏子山车辆段与高铁停车场选址处目前主要为农田和部分民房，车辆段紧临高速既有交通廊道，加之车辆段内建筑往往比较低矮，建成后车辆段不会与周边景观相冲突。在车辆段周边景观设计上，绿化应优先考虑当地乡土植物，也可选择果树，但一

般偏重常绿和花卉种类，将乔、灌、花、草坪有机结合，并利用植物枝条颜色和花色进行搭配，加之季相变化，构成丰富多彩的四季景观。

(2) 车站出入口和风亭的景观影响分析

根据生态学景观结构与功能统一的原则，地下车站出入口的结构与外观应服从于其方便进出轨道交通的功能。从城市景观的构成因素而言，美的城市应具有清晰易辨的特点，即对地区、道路、目标等能一目了然，容易掌握城市的全貌和特征，使人的行动轻松，不受困惑，情结安定。车站出入口、由于其占地面积少、建筑体量小，在繁华的主城区，其醒目程度较低，但位于敏感区段的进出口及风亭的建筑形式、体量、高度、色彩等设计必须与古城景观相一致；在市郊城区，车站的醒目程度比较高，但整体上其景观敏感度较低，设计上有发挥的空间，容易实现与周围景观环境的协调统一。

风亭的设计首先应考虑与既有或新建建筑物结合，其次考虑独立设置，设计成不同的造型，使其既能与周围建筑物相协调，又能保持一站一景的独特性，点缀城市景观，美化城市生活环境，使每个出入口、风亭和冷却塔都成为城市的一件艺术品。（具体下图）



本工程地铁出入口设计尽量从其造型、与周围环境的协调程度、夜间灯光以及周边绿化等方面考虑，其设计结构和外观宜保持统一风格，一方面能提高城市印象能力，给人们一种视觉上的享受，另一方面，既方便本地区居民的进出，更方便外埠游客、

商务人员等乘坐轨道交通。

城市轨道交通系统是城市结构的重要组成部分，也是城市公共生活的主要空间，它直接参与形成城市的面貌及风格和市民的生存交往环境，成为为居民提供审美观照和生活体验的长期日常性视觉形态审美客体，乃至城市文化的组成部分。徐州既是历史文化名城，又是具有巨大发展潜力的现代城市，在现代化建设中把握好历史风貌保护是关系到徐州可持续发展的关键问题。作为介入到环境中的新建筑，地铁风亭及进出口设置时，应充分考虑城市性质及土地利用格局，符合城市总体规划，注重历史的连续性和文脉的完整性，注重历史遗存与风貌的保护，新与旧的交替衔接和融合，做到与城市风格协调统一、平面布局清晰、空间展开序列完整以及形体、色彩、质感处理协调，从而构建与环境相协调，激发美感的人工景观，创建具有丰富文化内涵和时代特征的现代都市形象，使车站建筑成为周围环境有机整体的一个组成部分。

11.6 结论与建议

11.6.1 结论

(1) 本工程建设符合徐州市城市总体规划、徐州市土地利用总体规划、徐州市历史文化名城规划的要求，与徐州市城市其他各相关规划总体协调。

(2) 工程评价范围内涉及国家文物保护单位 1 处（卧牛山西汉楚王墓）、市级文物保护单位 4 处（花园饭店、钟鼓楼、彭城广场地下城遗址和徐州明清城墙西门遗址）。工程以隧道方式穿越卧牛山西汉楚王墓建设控制地带，穿越距离约 760 米，区间埋深大于 30 米。工程以矿山法施工，距离工程距离文物本体较远，对卧牛山西汉楚王墓的影响可控。施工前将依法开展地下文物勘探，探明地下文物情况并采取相应措施。因此工程的建设不会对卧牛山西汉楚王墓造成太大影响。

(3) 工程涉及省级风景名胜区 1 处——云龙湖风景名胜区。线路主要以隧道形式经过云龙湖风景名胜区，为缓解工程建设对景区的影响，设计不在景区范围内设置施工便道、取土场和弃土（渣）场等临时措施，工程运营后，由于列车在隧道内运行，不会对景区景观的完整性和动植物的保护产生影响。

(4) 本工程建成运营后，将提高沿线地区各功能斑块景观的通达性，使沿线功能斑块之间各种生态流输入、输出运行通畅，保证了城市的高效运转，提高了城市景观生态体系的稳定性，确保了城市的健康发展。

(5) 根据景观美学分析及类比调查分析，在设计中如能充分考虑徐州市独特的历史文化名城性质及土地利用格局，并充分运用融合法、隐蔽法设计，可以使本工程的车站进出口与风亭等地面建筑物与周边环境保持协调。

(6) 轨道交通的建设在节约土地资源和能源方面优势明显，且有利于徐州市土地

资源的整合与改造，缓解区域土地利用紧张状况，提高土地利用效率；轨道交通采用电力能源，实现大气污染物的零排放，由于替代了部分地面汽车交通，减少了汽车尾气的排放，因而有利于降低空气污染负荷，符合生态建设要求。

11.6.2 建议

①在工程设计阶段应作好对永久占地和临时占地的合理规划，尽量少占绿地，尽可能减少由于轨道工程建设对沿线城市绿地系统的影响。对工程占用的绿地，建设单位应在认真履行各项报批手续的基础上，严格按批准的用地范围进行施工组织，对占用的绿地进行必要的恢复补偿，尽快恢复其生态功能。

②应优化施工工艺和施工组织设计、严格控制施工场界及加强施工监理，将轨道交通建设对周边的影响降至最低；此外，还应严格控制车站施工期污水和弃渣的排放去向，严禁乱排乱弃，车站运营期污水应尽量纳入城市污水管网。

③施工单位应结合徐州市气候特征，根据区内降雨特点，制订土石方工程施工组织计划，避开雨季进行大规模土石方工程施工；进行土石方工程施工时，应采取必要的水土保持措施，同步进行路面的排水工程，预防雨季路面形成的径流直接冲刷造成开挖立面坍塌或底部积水。施工弃渣应及时清运，填筑的路基面及时压实，并做好防护措施；雨季施工做好施工场地的排水，保持排水系统通畅。

④工程施工前，应委托有资质的文物保护工程勘察设计单位对轨道交通沿线进行详细的文物勘探；开展对文物本体振动监测及地下水监测，在墓葬本体区域设置必要的监测设备，以便对施工及后续运管所产生的振动进行有效监测，计列费用万元。

12 施工期环境影响分析

12.1 施工方案合理性分析

12.1.1 施工工程概况

本工程总体计划于 2014 年 8 月 1 日开始实施，至 2019 年 8 月 1 日通车试运营，工期为 60 个月。

12.1.2 施工方法主要环境影响及合理性分析

(1) 地下区间段施工方法及其环境影响

①地下区间施工比较成熟的主要施工方法有明挖法、矿山法和盾构法。三种施工方法存在以下特点：

明挖法一般用于场地较开阔的地段，要求该地段地面建筑和地下管线少，道路交通量小，或有条件进行交通疏散，或结合市政工程的建设进行明挖施工。但施工对周边环境、地下管线和交通的影响较大。施工风险小需要降水。

矿山法适用于隧道埋深较深，地质情况较好，地下水含量小或地下水位较低，无明挖施工条件的地段。施工对周边环境、地下管线和交通的影响较小，施工风险大，需要降水。

盾构法适用于结构断面单一的圆形隧道的施工。占地少，对地面环境影响小，施工风险小，不需降水。

②本工程地下线路区间处于繁忙的城市主干道之下，由于地面道路交通繁忙，管线众多，道路两侧建筑物密集，隧道施工对地面沉降控制要求高，线路埋深大，结合工程沿线的地质条件，工程大部分区段采用盾构法及矿山法施工。本工程施工多选择对环境影响小的盾构法及矿山法施工，局部采用明挖法施工，因此从环境角度出发施工方法是合理的。

(2) 地下车站施工方法及其环境影响

地下车站工程常用的施工方法有一般可分为明挖法、盖挖法和暗挖法，施工方法存在以下特点：

明挖法一般适用于地面有条件敞口开挖，且有足够施工场地的情况。施工安全，降、排水容易，但对周围环境或道路交通影响大，易受到气象条件的影响。

当车站位于现状道路或跨越路口，或处于比较繁华而狭窄的街道下，无明挖条件，但允许短时间中断交通或局部交通改移时，可采用盖挖法施工，当路面盖板根据需要仅铺设一部分时，为半盖挖顺作法。该方法对周围环境的干扰时间较短，对防止地面沉降及对周围建筑物和地下管线的保护具有良好的效果，施工难度为中等水平。

当车站通过繁忙交通地段，或因其它原因不允许封闭路面交通、且站位埋深较大，可采用浅埋暗挖法施工。暗挖法的最大优点就是施工时对路面交通没有干扰，对环境无影响，但使用范围受地质条件限制，施工难度大，投资高，施工沉降大。

从环境角度出发，明挖法和盖挖法对外环境均产生一定影响，主要体现为施工产生的弃渣及泥水雨天造成泥泞，施工器械形成噪声源，严重影响施工场地附近的居民区、学校的生活、教学环境；对地面交通产生影响等。因施工期影响时间是短暂的，主要影响是在施工初期地面开挖，地面施工机械作业等，进入结构施工阶段或路面封闭后，影响较小。因此总体而言地下车站选择较成熟的施工方法，从技术、经济、环保效益统一角度考虑是合理的。

12.2 施工期环境影响分析及重点

施工期对环境的影响主要取决于施工路段、施工方法、施工季节、施工项目的昼夜安排，以及采用的施工机械类型、施工材料的运输工具和运输路线、沿线居民的密集程度及敏感点的分布情况等。本工程投资大、施工期长，根据工程环境影响识别与筛选矩阵图，由此确定施工期的环境评价要素为：临时施工用地对沿线城区交通的干扰，以及施工噪声、污水、扬尘、振动、弃土和垃圾所产生的污染；此外施工活动对景观也将造成一定程度的破坏。其中以城市生态、噪声、大气污染为施工期评价重点。

12.3 施工期对城市社会、生态景观影响分析与防护措施

12.3.1 施工期对城市社会、生态景观影响分析

本工程将会影响城市景观、干扰居民生活、阻碍城市交通，具体影响为：

(1) 施工活动对城市景观的影响

地下管线拆迁、基础开挖将造成道路破坏，影响城市景观；

现场土方堆置如防护不当，雨天将泥泞道路，影响城市市容；

施工机械设置于繁华市中心道路中，如不加以遮挡，将严重影响城市景观。

(2) 施工活动对居民生活的影响

在道路上和居民区施工时将会给市民的出行带来不便；

施工期施工机械作业产生的噪声、振动干扰，施工扬尘、污水、泥水，建筑垃圾的堆放及运输，夜间施工临时强照明等均会给居民的生活带来影响。

(3) 施工活动对交通的影响

本工程多沿城市主干道行进，沿线经过较多交通咽喉口，交通组织比较困难，施工时道路变窄使本已拥挤的道路交通状况更加恶化；如施工弃土和建筑垃圾的运输车辆作业时间安排不当，将增加沿线车流量，造成道路交通拥挤。

(4) 施工活动对城市绿化的影响

绿地是城市宝贵的资源，是城市生态系统的重要组成部分；对于抑制扬尘、清洁空气、美化环境和愉悦人们心态的功效显得尤为突出。工程施工中将临时占用、破坏部分城市绿地，由于施工期较长，因而将对附近区域的环境和人们生活产生较大影响。

12.3.2 施工期对城市社会、生态景观影响防护措施

(1) 在施工前，应充分做好各种准备工作，对沿线所涉及的道路和各种地下管线，如供电、通信、给排水管线等进行详细调查，并提前协同有关部门确定拆迁、改移方案，做好各项应急准备工作，确保施工时切断各种管线时，不致影响沿线地区水、电、气、通讯等设施的正常供应和运行，保证社会生活的正常状态。

(2) 为确保有序施工，并使沿线地区居民生活和交通影响减少到最低程度，应与交通管理部门协商，施工期除在交叉路口采用“就近便道法”分流外，城市道路机动车辆走行应进行分流规划，对施工机械及运输车辆走行路线进行统一安排，施工道路上应减少交通流量，以防止交通堵塞。

(3) 施工期间用电负荷和用水量均较大，施工单位应提前与有关部门联系，确定管线接引方案，并提前做好临时管线的接引，对局部容量不足区段，应事先进行管线的改造，防止临时停电、停水或影响附近地区的正常供水供电。

(4) 建设单位应委托有资质的单位，加强工程沿线区域的地表沉降观测，当出现异常沉降情况时，应立即停止施工，并采取有效的补救措施，确保工程沿线地表建筑物的安全。

(5) 施工单位应根据城市绿化有关管理条例要求，对占用绿地以及砍伐、移植树木，需报请园林管理部门同意、办理临时用地手续和树木砍伐证、移植证后，方可实施。施工场地应尽可能采用临时绿化措施，施工完毕后应尽快清理场地、为绿化创造条件。

(6) 建设单位和设计单位应重视沿线的文物保护工作，并严格执行省市有关文物保护的规定和要求。施工过程中如发现地下文物，应立即停止施工，保护现场，并及时通知文物、公安、工商等相关部门，由其派员到场处理。

12.4 施工期噪声对环境的影响分析

12.4.1 施工期声环境影响分析

(1) 施工场地内噪声源分析

施工过程中产生的噪声污染主要来自各种施工机械作业噪声、施工运输车辆噪声、建筑物拆除及道路破碎作业噪声等。

根据类比调查与监测，施工期各种施工机械及车辆的噪声源强汇于表 12.4-1。

表 12.4-1 施工机械及车辆噪声源强

序 号	施工设备	测点距施工设备距离 (m)	Lmax (dBA)
1	液压挖掘机	5	82~90
2	推土机	5	83~88
3	轮式装载机	5	90~95
4	各类压路机	5	80~90
5	重型运输车	5	82~90
6	打桩机	5	100~110
7	风镐	5	88~92
8	混凝土输送泵	5	88~95
9	商砼搅拌车	5	85~90
10	混凝土振捣器	5	80~88
11	移动式发电机	5	95~102
12	空压机	5	88~92

(2) 施工期噪声影响预测

施工期噪声近似按照点声源计算，计算公式如下：

$$L_{Ap} = L_{p0} - 20 \cdot \lg \frac{r}{r_0} - L_c$$

式中：

LAP ——声源在预测点（距声源 r 米）处的 A 声级，dB；

Lp0 ——声源在参考点（距声源 r0 米）处的 A 声级，dB；

Lc --- 修正声级，根据 HJ2.4-2009《环境影响评价技术导则 声环境》及 HJ/T17247.2-1998《声学 户外声传播；第 2 部分：一般计算方法》确定。

根据上式计算的单台施工机械或车辆噪声随距离衰减的情况见表 12.4-2。



表 12.4-2

单台施工机械或车辆噪声随距离衰减

单位: [dB (A)]

序号	施工设备	距离 (m)					
		10	30	60	100	200	300
1	液压挖掘机	76.0~84.0	66.4~74.4	60.4~68.4	56~64.0	50~58.0	46.4~54.4
2	推土机	77~82.0	67.4~72.4	61.4~66.4	57~62.0	51~56.0	
3	轮式装载机	84~89.0	74.4~79.4	68.4~73.4	64~69.0	58~63.0	54.4~59.4
4	各类压路机	74~84.0	64.4~74.4	58.4~68.4	54~64.0	48~58.0	44.4~54.4
5	重型运输车	76~84.0	66.4~74.4	60.4~68.4	56~64.0	50~58.0	46.4~54.4
6	打桩机	94~104.0	84.4~94.4	78.4~88.4	74~84.0	68~78.0	64.4~74.4
7	风镐	82~86.0	72.4~76.4	66.4~70.4	62~66.0	56~60.0	52.4~56.4
8	混凝土输送泵	82~89.0	72.4~79.4	66.4~73.4	62~69.0	56~63.0	52.4~59.4
9	商砼搅拌车	79~84.0	69.4~74.4	63.4~68.4	59~64.0	53~58.0	49.4~54.4
10	混凝土振捣器	74~82.0	64.4~72.4	58.4~66.4	54~62.0	48~56.0	
11	移动式发电机	89~96.0	79.4~86.4	73.4~80.4	69~76.0	63~70.0	59.4~66.4
12	空压机	82~86.0	72.4~76.4	66.4~70.4	62~66.0	56~60.0	52.4~56.4

(3) 施工期噪声影响评价

① 评价标准

施工期噪声执行 GB12523-2011 《建筑施工场界环境噪声排放标准》，其标准限值如下：

表 12.4-3

建筑施工场界环境噪声排放限值

(单位: dB (A))

昼 间	夜 间
70	55

② 各地铁车站的影响评价

由表 12.4-2 可知，各施工机械单独连续作业时，距声源 60m 处噪声除个别如打桩机及发电机外等多数可满足施工场界昼间 70dB (A) 标准要求；夜间除打桩机、风镐、混凝土输送泵、和发电机外，其余施工机械在 200m 以外满足夜间 55dB (A) 标准要求。

从现场调查情况来看，本工程在车站的施工场地距周围环境敏感点一般比较近，施工场界噪声难以满足 GB12523-2011 《建筑施工场界环境噪声排放标准》要求。

③ 运输车辆噪声源分析

本工程在施工材料、施工弃土的运输过程中，运输车辆噪声将影响运输道路两侧噪声敏感点。运输的施工材料主要有商品混凝土、钢材等。

本工程每天运输车辆数较少，相对于川流不息的城市道路车流量来说，其影响几乎可以忽略不计。

12.4.2 施工期声环境影响防护措施

根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》第二十七、二十八、二十九、三十条的规定，本工程在施工期应符合国家规定的建筑施工场界环境噪声排放标准；在工程开工十五日前向工程所在区级环境保护行政主管部门申报本工程的项目名称、施工场所和期限、可能产生的环境噪声值以及所采取的噪声污染防治措施的情况；在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内，禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，因特殊需要必须连续作业的，必须有区级以上人民政府或其有关主管部门的证明，并将批准的夜间作业公告附近居民。

除此之外，结合本工程实际情况，对施工期噪声环境影响提出以下对策措施和建议：

(1) 施工期间，必须接受城管部门的监督检查，执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523—2011)中的规定采取有效减振降噪措施，不得扰民；需要夜间施工的需办理《夜间施工许可证》。

(2) 噪声较大的机械如发电机、空压机等尽量布置在偏僻处或隧道内，应远离居民区、学校等声环境敏感点，并采取定期保养，严格操作规程。

(3) 高噪声工程机械设备的使用也要限制在 7:00~12:00、14:00~22:00 时间范围内，若因特殊原因需连续施工的，必须事前经环保部门批准。夜间尽量安排盾构、吊装等低噪声施工作业。

(4) 运输车辆进出施工场地应安排在远离住宅区的一侧。

(5) 使用商品混凝土，不采用施工场地内设置混凝土搅拌机的做法。

(6) 优化施工方案，合理安排工期，将建筑施工环境噪声危害降到最低程度，在施工工程招投标时，将降低环境噪声污染的措施列为施工组织设计内容，并在签订的合同中予以明确。

(7) 根据国家环保总局 1998 年 4 月 26 日发布的《关于在高考期间加强环境噪声污染监督管理的通知》，在高考、中考期间和高考、中考前半个月，除按国家有关环境噪声标准对各类环境噪声源进行严格控制外，还禁止进行产生噪声超标和扰民的建筑施工作业。

(8) 施工期，建设单位、施工单位、设计单位、街道办联合成立专门的领导小组。设立 24 小时值守热线，并设置专门的联络员，做好施工宣传工作，加强与沿线居民的沟通，根据居民意见及时改进管理措施，以保证沿线居民的生活质量。

(9) 建议对受地面施工噪声影响较严重的敏感点，尤其是各车站、车辆段及停车场(含出入段线)明挖路段，采取设置临时的 3~4m 高隔声围墙或吸声屏障，也可考

虑在靠近敏感点一侧建临时工房以起到隔声墙作用，减轻噪声影响。

(10) 施工期在基础和基坑施工期对受地面施工噪声影响较严重的敏感点进行跟踪监测。

12.4.3 施工期声环境影响评价结论

受施工噪声影响的主要是地铁车站附近的环境敏感点，在采取了本次环境影响评价提出的施工期噪声防治措施后，施工噪声的环境影响有所缓解，但仍然难以满足GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》标准要求，对于受施工噪声影响的居民，建议建设单位、施工单位与居民协商补偿问题。

12.5 施工期振动环境影响分析与防护措施

本工程地下线路区段主要施工方式为盾构法及矿山法，车站采用明挖法和盖挖法施工，这些施工方式经实践表明，只要严格控制、规范施工，振动对外环境的影响可控。但由于在城区范围内施工地段处于较为稠密的环境敏感区中，施工期使用的机械设备、车辆在使用时产生的振动将可能对周围环境产生振动影响，因此需对施工期施工机械振动对环境的影响作出分析。

12.5.1 施工机械振动环境影响评价

(1) 施工机械振动污染源强度

根据该地铁工程的施工特点，该工程施工时所采用的机械设备和振动源强见表12.5-1。

表 12.5-1 施工机械振动源强参考振级 (VL_{zmax}: dB)

施工阶段	施工设备	测点距施工设备距离 (m)				
		5	10	20	30	40
土方阶段	挖掘机	82-84	78-80	74-76	69-71	67-69
	推土机	83	79	74	69	67
	压路机	86	82	77	71	69
	重型运输车	80-82	74-76	69-71	64-66	62-64
	盾构机	/	80~85	/	/	/
基础阶段	打桩机	104-106	98-99	88-92	83-88	81-86
	振动夯锤	100	93	86	83	81
	风锤	88-92	83-85	78	73-75	71-73
	空压机	84-85	81	74-78	70-76	68-74
结构阶段	钻孔机	63				
	混凝土搅拌机	80-82	74-76	69-71	64-66	62-64

(2) 施工机械振动环境影响分析

本工程的施工机械以振动型作业为主，包括打桩、挖掘等施工作业以及运输车辆运输、装卸过程中所产生的振动，因此施工作业过程不可避免地给沿线交通、建筑物及居民的生活带来影响。

由表 12.5-1 知，除打桩作业外，距一般施工机械 10m 处的振动水平为 74-85dB、30m 处振动水平为 64-76dB、40m 处振动水平为 62-74dB，所以 30m 以外方可达到“混合区、商业中心区”及“交通干线道路两侧”昼间 75dB 的要求。

从现场调查的情况来看，受施工机械振动影响的主要是位于车站附近、部分明挖路段的环境敏感点。由于施工场地距周围环境敏感点一般比较近，部分敏感点将难以达到 GB10070-88《城市区域环境振动标准》限值要求，施工机械振动不可避免的对施工场地周围敏感点造成影响。区间隧道采用盾构法施工对线路两侧地面产生的振动影响较小，对线路正上方振动有一定影响，主要表现为地面沉降。施工过程中应加强对隧道正上方及离线路较近的敏感点的振动跟踪监测，事先详细调查、做好记录，对可能造成的房屋开裂、地面沉降等影响采取加固等预防措施。

12.5.2 矿山法施工振动环境影响评价

地铁施工中，由于地质结构、施工要求等因素限制，部分区段需采用地下爆破施工作业。地下爆破作业时，由于土体间传播爆震波，将产生动应力，按照强度理论，当岩体中的任何一面上拉应力达到极限抗拉强度，岩体就要产生裂缝；当岩体任何一面上的剪应力超过极限抗剪强度，岩体就要发生剪破，产生错动。对于位于爆破施工附近建筑物，因爆破振动应力的惯性力影响，有可能发生裂缝、滑动，甚至倾倒。评价爆破对不同类型的建（构）筑物的振动影响，应采用不同的安全判据和允许标准。根据《爆破安全规程》（GB6722-2011），“爆破振动安全允许距离”中规定建筑物地面质点的安全振动速度：

一般砖房，非抗震的大型砖块建筑物为 2~3cm/s；

钢筋混凝土框架房屋为 5cm/s。

爆破地震安全距离可由以下公式计算：

$$R = \left(\frac{K}{V} \right)^{\frac{1}{\alpha}} \cdot Q^{\frac{1}{3}}$$

式中：R——爆破振动安全允许距离，m；

Q——炸药量，齐发爆破为总药量，延时爆破为最大单段药量，kg；

V——保护对象所在地安全允许质点振速，cm/s。

K, α——与爆破点至保护对象间的地形、地质条件有关的系数和衰减指数

由上式即可计算出确保地表建筑振动安全时的爆破用药量。

一般情况下，对于持续性振动，当振速超过 0.2cm/s（77dB 左右），人们就有显著感觉，会有投诉；当振速超过 0.6cm/s（87dB 左右），人们会感到不愉快，将产生强烈怨言，诉讼将会增多。考虑到施工爆破对人群的影响，应根据公式严控制爆破用药量。施工时应做好地表建筑振速的监测，并根据监测结果及时调整用药量，确保地表建筑物的安全和满足环境振动的要求。

（1）施工前对 15m 范围内的敏感点，应详细调查、做好记录，对可能造成的房屋开裂、地面沉降等影响采取加固等预防措施。

（2）在矿山法施工路段，爆破时建议采用静态爆破施工，从而减少施工对敏感点的影响。静态爆破是采用一种含油钼、镁、钙、钛等元素的无机盐粉末状静态破碎剂，用适量水调成流动状浆体，直接灌入钻孔中，经水化反应，使晶体变形，随时间的增长产生巨大膨胀压力（径向压应力和环向拉应力），缓慢地、静静地施加给孔壁，经过 24 小时后膨胀效果达到最大值，将混凝土或岩石胀裂、破碎，对周边敏感建筑产生的影响很小。

（3）合理安排施工场地，合理组织施工。施工机械应尽量远离以上敏感点，施工时段安排在环境振动背景值较高的时段内（7:00~12:00，14:00~22:00）进行高振动作业，限制夜间进行有强振动污染严重的施工作业，并做到文明施工。

（4）施工期对 15m 以内的敏感点进行振动监测，一经发现振动超标或者房屋开裂等情况，及时停止施工，对敏感建筑进行加固等处理，确保安全后，方能继续施工。

12.5.3 施工期振动污染的环境保护措施和建议

为使本工程施工振动环境影响降低到最低限度，需从以下几方面采取有效的控制对策：

（1）科学合理的施工现场布局是减少施工振动的重要途径，在满足施工作业的前提下，应充分考虑施工场地布置与周边环境的相对位置关系。将施工现场的固定振动源，如加工车间、料场等相对集中，以缩小振动干扰的范围。如施工期较长，可采用一些应急的减振措施，并充分利用地形、地物等自然条件，减少振动的传播对周围敏感点的影响；施工车辆，特别是重型运输车辆的运行途径，应尽量避免避开振动敏感区域。

（2）在保证施工进度的前提下，优化施工方案，合理安排作业时间，在环境振动背景值较高的时段内（7:00~12:00，14:00~22:00）进行高振动作业，限制夜间进行有强振动污染严重的施工作业，并做到文明施工。

（3）优化施工方式，尽量避免采用爆破施工。施工期采用矿山法施工的区段，为确保地表建筑物的安全和满足环境振动的要求，在施工阶段应设立监测机构加强监视和测试，并根据测得之结果调整用药量。采用毫秒延期雷管微差爆破减振技术，选取

合理的段间隔时差，严格控制最大的一段炸药量，合理安排起爆顺序，以确保地面设施安全。距敏感点距离较近的路段则采用静力爆破法进行施工，减少施工对敏感点的影响。

区间段采用盾构法施工的，应事先对离隧道较近的敏感点详细调查、做好记录，对可能造成的房屋开裂、地面沉降等影响采取加固等预防措施。

(4) 施工单位和环保部门应做好宣传工作，以减轻或消除人们的“恐惧”感，使人们在心理上有所准备，并做好必要的安全防护措施。加强施工单位的环境管理意识，根据国家和地方有关法律、法令、条例、规定，施工单位应积极主动接受环保部门监督管理和检查。在工程施工和监理中设专人负责，确保施工振动控制措施的实施。

12.6 施工期环境空气影响分析与防护措施

12.6.1 概述

本工程施工期间对周围环境空气的影响主要有：

(1) 以燃油为动力的施工机械和运输车辆的增加，必然导致废气排放量的相应增加。

(2) 施工过程中的拆迁、开挖、回填、渣土和粉粒状建筑建筑材料堆放、装卸过程中产生粉尘污染，车辆运输过程中引起的二次扬尘。

(3) 施工过程中使用具有挥发性有毒、有害气体材料，如油漆、沥青等，以及为恢复地面道路使用的热沥青蒸发所带来的环境空气污染。

施工期对大气环境影响最主要的污染物是扬尘。

12.6.2 施工期扬尘影响分析

12.6.2.1 扬尘产生机理

尘粒在自然风力或装卸、车辆行驶等外力作用下，可能起沙扬尘，漂移距离受尘粒粒径及大气湍流程度的控制。当风速为 4~5m/s 时，粒径 100 μm 左右的尘粒，漂移距离为 7~9m，30~100 μm 的尘粒，漂移距离依大气湍流程度，可能降落在几百米的范围，较小粒径的尘埃，其漂移距离更远。

施工区的扬尘量与地面的尘土量、运输车辆的流量、行驶速度、载重量以及风速等因素成正相关的关系——地面尘土量越多、运输车辆的车流量越大、行驶速度越高、载重量越大、风速越高，其产生的扬尘量就越多。

12.6.2.2 影响分析

本工程的房屋拆迁、施工面开挖、渣土堆放和运输等施工活动都将引发扬尘，现分述如下。

(1) 房屋拆迁

工程拆迁过程中伴随大量扬尘产生，影响时间可持续 30 分钟之久，而其中 PM₁₀ 影响时间更长，是造成城市环境空气污染的主要因子。

(2) 施工面开挖

本工程明挖车站和区间施工面的开挖，停车场及车辆段施工，势必产生许多施工裸露面。施工裸露面在干燥、多风的气象条件下，极易产生扬尘。

此外，工程施工产生的渣土多为粘质粉土，含水量高时粘性较大，不易产生扬尘，但干燥后会形成粒径很小的粉土层，在装卸、移动、汽车行驶等人为活动或自然风速达到相应的启动风速时，这些细小尘土就会扬起漂移到空气中，形成扬尘。

(3) 车辆运输

车辆运输过程中产生的扬尘主要有以下三方面：①车辆在施工区行驶时，搅动地面尘土，产生扬尘；②渣土在装运过程中，如果压实和苫盖措施不力，渣土在高速行驶和颠簸中极易遗撒到道路上，经车辆碾压、搅动形成扬尘。③运输车辆驶出施工场地时，其车轮和底盘由于与渣土接触，通常会携带一定数量的泥土，若车辆冲洗措施不力，携带出的泥土将遗撒到道路上，为扬尘形成提供物质来源，根据调查，车辆驶出工地的平均带泥量在 5000g 以上。

12.6.3 施工期废气影响分析

因施工场地多在交通道路附近，以燃油为动力的施工机械和运输车辆在施工场地附近排放一定量的废气，虽然使所在地区废气排放量在总量上有所增加，但只要加强设备及车辆的养护，严格执行关于机动车辆使用的规定，其对周围大气环境将不会有明显的影响。

12.6.4 施工期大气污染防治措施

建设单位和施工单位应根据建筑垃圾和工程渣土处置管理相关要求，切实作好施工期大气污染防治工作。工程位于城市区域，对扬尘较敏感，因此，应对本项目施工期产生的粉尘采取切实可行的措施，使施工场地及运输线沿线附近的粉尘污染控制在最低限度。

(1) 建筑工地周围必须设置不低于 2.5m 的遮挡围墙。围墙应用砼预制板或砖砌筑，封闭严密，并粉刷涂白，保持整洁完整。

(2) 施工现场应设专人负责保洁工作，必须保持现场周边环境整洁，所产生的废弃物必须日产日清，工程竣工后必须做到工完场净。

(3) 建筑工地运输车辆的车厢应确保牢固、严密，严禁在装运过程中沿途抛、洒、滴、漏。工地出入口 5m 内应用砼硬化，并设置车辆冲洗设施，运输车辆必须冲洗后出场。

(4) 在拆迁和开挖干燥土面时，应适当喷水，使作业面保持一定的湿度。

(5) 施工现场的办公区有条件时应当进行绿化和美化,热水锅炉、炊事炉灶等应采用清洁燃料。

(6) 工程位于城市中心区或近郊区,对混凝土浇注量超过 10m^3 的工程,就应当使用商品混凝土。若因商品混凝土生产企业的生产能力不足或运输困难等其它原因,需在现场搅拌混凝土的,应由建设单位提出书面申请,报请市商品混凝土管理办公室审核批准。

(7) 运输车辆和各类燃油施工机械应优先使用含硫量低于 0.02% 的低硫汽油或含硫量低于 0.035% 的低硫柴油,机动车辆排放的尾气应满足标准要求。

12.7 施工期地表水环境影响分析与防护措施

12.7.1 污染源分析

本次工程施工期产生的污水主要来自施工作业生产的施工废水、施工人员产生的生活污水、暴雨时冲刷浮土及建筑泥沙等产生的地表径流污水及地下水等。施工废水包括开挖和钻孔产生的泥浆水、机械设备运转的冷却水和洗涤水;生活污水包括施工人员的盥洗水、食堂下水和厕所冲刷水;地表径流污水主要包括暴雨地表径流冲刷浮土、建筑砂石、垃圾、弃土产生的夹带大量泥沙且携带水泥、油类等各种污染物的污水。如管理不善,污水将使施工路段周围地表水体或市政管中泥沙含量有所增加,污染周围环境或堵塞城市排水管网系统,虽然水量不大,但影响时间较长。

根据对地铁工程施工废水排放情况的调查,建设中一般每个车站各有施工人员 100 人左右,排水量按每人每天 0.04m^3 计算,每个工点施工人员生活污水排放量约为 $4\text{m}^3/\text{d}$,生活污水中主要污染物为 COD、动植物油、SS 等;施工还排放道路养护废水、施工场地冲洗废水、设备冷却水。

每个路段施工废水排放预测结果见表 12.7-1。

表 12.7-1 每个施工点施工废水类比调查表

废水类型	排水量 (m^3/d)	项目	COD	石油类	SS
生活污水	4	污染物浓度 (mg/L)	200~300	<5.0	20~80
道路养护排水	2	污染物浓度 (mg/L)	20~30	/	50~80
施工场地冲洗排水	5	污染物浓度 (mg/L)	50~80	1.0~2.0	150~200
设备冷却排水	4	污染物浓度 (mg/L)	10~20	0.5~1.0	10~15

12.7.2 施工期对地表水的影响分析

施工期各类污废水水质简单,每个施工场地的生产废水经沉淀回用后,外排废水量很少,而且能够纳入附近的市政管网;施工人员生活污水也具备纳入附近市政污水管网的条件。施工期只要加强管理,防止施工单位随意抽排施工污废水至地表水体,

工程施工不会对地表水体产生影响。

12.7.3 施工期地表水环境保护措施

①生活污水主要由办公生活区盥洗、食堂、厕所等场所产生，排放量依季节和施工强度变化较大，主要污染因子为 BOD、COD 和 SS，建议在不具备城市排水沟系统的施工场地内设置厕所应配套建设临时化粪池，对粪便污水进行初步处理。

②在施工场地排水口设置临时格栅，经格栅阻隔后方可排放。

③施工污水中的石油类主要来自于施工机械的跑冒滴漏，因此为减少污水污染物的影响，应从石油类的源头抓起，加强施工机械设备的养护维修及废油的收集，最大限度地减小排污量。

④基坑出渣不得入附近水体，临时工场设置沉淀池和干化堆积场，使护壁泥浆与出渣分离，晰出的护壁泥浆循环使用，浮土和沉淀池出渣在干化堆积场脱水，渗出水排入水体。

⑤施工单位应根据地形，对地面水的排放进行设计，严禁施工污水乱排、乱流污染道路、周围环境或淹没市政设施。

12.8 施工期地下水环境影响分析与防护措施

12.8.1 施工期地下水环境影响分析

(1) 地下水质的影响

沿线城市排水基础设施完善，施工污水水质简单，施工期无排入地下的污染物，只需做好场地地面、沉淀池、管道等设施的防渗措施，就能有效阻隔污染物进入地下含水层。因此，工程施工不会对地下水水质产生影响。

(2) 对地下水水位的影响

徐州市轨道交通 1 号线一期工程明挖法车站基坑、部分隧道施工时需疏干会造成工地周边地下水水位降低，减少地下水量。工程引起地下水水位变化的区域范围 11.44~189.10m，小于 500m，分级为“小”，且实际施工中会采取防水措施，影响范围根据国内既有地铁车站基坑施工监测经验，一般在基坑外围 20m 内，其影响在施工期的结束后可通过地下水的自然运移缓慢恢复。

(3) 地下水量的影响

本工程车站排水量 214.5~1167.08m³/d；明挖隧道出水量 521.66~1747.34m³/d，小于 2000m³/d，规模为“小”，且实际施工中会采取防水措施，在满足防水设计标准的条件下，工程建设阶段将不会再产生涌水，转而以结构渗水为主。达标后的理论实际渗漏量不大于 0.005L/m²·d，任何 100m² 的渗漏量不大于 0.15L/m²·d。其影响在施工

期的结束后可通过地下水的天然补给缓慢恢复，因此评价认为工程基坑施工出水对沿线地下水水量的影响程度小。

(4) 地下水流场的影响

工程可能会导致线路沿线局部的、小范围、低层次的地下水流场改变，流场受地铁影响的程度轻；而区域性的、全局性的地下水流场总体上不会受到明显影响，区内地下水流场将基本维持不变。

(5) 地下水壅高影响

工程施工期最大壅水高度在 0.0195~0.0222m。由地铁工程导致的沿线地下水水位壅高，可以通过浅层地下水的向邻近河流排泄、垂直向上蒸发或者补给深层地下水等方式自动调节。而且，自然条件下区内地下水水位年变幅一般在 3m，远大于本工程造成的壅水高度。综上所述，地下水位壅高叠加于天然地下水位变化之上，不会改变地下水枯丰水期的变化幅度，却会使地铁迎水面周围水位普遍抬升，但壅高的程度不大。

12.8.2 施工工程引起的环境水文地质问题

工程施工引起的环境水文地质问题主要为车辆段工程建设可能引发岩溶地面塌陷、特殊类岩土（砂土）地质灾害；停车场工程建设可能引发岩溶地面塌陷和特殊类岩土（砂土）地质灾害；地下段工程建设可能引发岩溶地面塌陷地质灾害，引发特殊类岩土（砂土）地质灾害，引发特殊类岩土（软土、膨胀土）地质灾害；车站工程建设可能引发岩溶地面塌陷、特殊类岩土（砂土）地质灾害，引发特殊类岩土（软土）地质灾害。

12.8.3 施工期地下水环境保护措施

(1) 各工地施工期间应设排水管道，将施工生产废水和营地生活污水经初步处理后排入城市下水道系统。

(2) 在基坑开挖和隧道掘进中保证施工机械的清洁，并严格文明、规范施工，避免油脂、油污等跑冒滴漏进而污染地下水。

(3) 做好施工、建筑、装修材料的存放、使用管理，避免受到雨水、洪水的冲刷而进入地下水环境。

(4) 施工期产生的生活垃圾应集中管理，统一处置，以免废液渗入地下污染水质。

(5) 避免过量抽排地下水。基坑施工疏干降水一般将地下水位降至最低施工面以下 1m 左右即可满足施上要求；施工降水过程中应随时观察量测地下水位，避免过多过深排降地下水。

(6) 做好地下连续墙、钻孔注浆等基坑支护和基坑围护止水；采用基坑内降水，可以较好减弱基坑内外地下水的水力联系，有效减少抽排地下水水量和控制基坑外的水

位下降。

(7) 在满足降水要求的前提下, 降水管井优先选用细目过滤器, 可以有效减少排水中的细径沙粒, 对控制地面沉降也有一定效果。

(8) 加强对开挖地段周围的地下水水位观测和地面建筑物的沉降变形观测。设置固定监测点, 定期对地面沉降进行观测, 及时取得数据, 发生较大沉降时, 应马上采取措施, 停止降水, 并启动相应的应急预案, 及时处理。

12.9 施工期固体废物对环境的影响分析与防护措施

12.9.1 固体废物性质及弃土量

工程产生的固体废物主要为工程弃土、建筑垃圾及施工人员生活垃圾等。

工程弃土主要为施工过程中车站、隧道区间盾构产生的弃土, 以及拆除旧建筑物的渣土等。

工程产生的多为粘质粉土, 含水量高时粘性较大, 有机质含量很少。

建筑垃圾为砖石等弃料。施工人员生活垃圾为普通生活垃圾, 数量较少。

12.9.2 固体废物处置产生的环境影响

工程施工过程中产生的固体废物如不妥善处理, 将会阻碍交通、污染环境。

垃圾渣土运输过程中, 车辆如疏于保洁, 超载沿途撒漏泥土, 将污染街道和道路, 影响市容; 弃土清运车辆行走市区道路, 增加沿线地区车流量, 可能造成交通堵塞。

如渣土无组织堆放、倒弃, 暴雨期间可能使大量泥沙夹带施工场地的泥沙等冲刷进入工地附近的雨水管道中, 将造成水土流失, 使管道淤塞造成排水不畅, 受纳河道局部淤积。

12.9.3 固体废物处置环境影响控制措施

(1) 建设单位应根据建筑垃圾和工程渣土处置有关管理办法及时到管理部门办理渣土清运许可证, 并签订环境卫生责任书。

(2) 施工单位应配备管理人员对渣土垃圾的处置实施现场管理, 渣土运输的车辆必须设置密闭式加盖装置, 并按规定的时间、地点和路线进行。

(3) 建设单位和施工单位应积极与市容环境卫生监管中心联系, 渣土消纳应尽可能与城市建设相结合, 并按市容环境卫生监管中心最终确定的场地消纳渣土。

13 环保措施及投资估算

13.1 施工准备阶段环保措施

在施工前，应充分做好各种准备工作，对沿线涉及的道路、供电、通信、给排水及其它有关地下管线进行详细调查，并协同有关部门确定拆迁、改移方案，做好各项应急准备工作，确保社会生活的正常状态。征地拆迁时，必须及时足额发放各类补偿费和补助费，并按徐州市建筑施工要求，及时运走建筑垃圾，并做好堆放时的覆盖工作，严防扬尘、污水等对造成周围环境影响。

13.2 施工期环保措施

(1) 施工期的环境影响是多方面的，如城市生态、噪声、扬尘、污水等，评价建议建设单位在工程招标时，将有关环境保护、文物保护、文明施工及本《报告书》所提出的环保措施的内容列入标书，明确施工单位在施工期的环境保护责任与义务，同时加强施工期环境保护和文物保护的监督与约束。

(2) 施工期除采用“就近便道法”分流车辆外，还应与交通管理部门协商，合理安排施工车辆的路线和时间，减少对城市交通的影响。

(3) 扬尘是施工期最突出的污染源，施工中应严格按照徐州市有关防治扬尘的规定要求，切实做好施工开挖面、施工场地、施工办公生活区、渣土堆放和运输等施工活动中的扬尘防治工作。

(4) 城区段施工噪声扰民影响大，为防治施工期噪声影响，夜间应禁止施工，因特殊需要必须连续作业的，需办理《夜间施工许可证》，并公告附近居民；在高考、中考期间和高考、中考前半个月內，除按国家有关环境噪声标准对各类环境噪声源进行严格控制外，还禁止进行产生噪声超标和扰民的建筑施工作业；对受地面施工噪声影响较严重的敏感点采取设置临时隔声围墙或吸声屏障措施。

(5) 建设单位和施工单位应根据徐州市城市排水的规定，积极征求水行政主管部门的意见和要求，并取得临时排水许可证；主要工点应设置临时性的沉砂池和化粪池，并修建排污管线至规定的排放点。

(6) 施工期应按国家标准及徐州市的法规，安排施工方式和时间，防止施工噪声对沿线环境造成严重影响，必要时采取工程措施减低施工噪声。

(7) 对施工临时占用的城市绿地，工程后原则上应全部采取植物措施予以恢复；对永久占用的城市绿地，应尽可能采取植物措施对建筑硬质空间进行软覆盖。

(8) 妥善处理市民投拆，建议建设单位、施工单位成立“协调办”，及时解决居

民投诉，尽量争取市民的支持和谅解。

(9) 加强施工期地下水位和地表建筑物的观测、预报工作，实时监控，对可能发生涌水的地带应及时采取有效措施治理，以防涌水和地表塌陷等突发性事件发生。

(10) 建设单位和施工单位应按渣土办指定的消纳场地消纳渣土，并履行水土保持义务，渣土运输车辆应满足有关规定要求。

(11) 施工过程中如发现地下文物，应立即停止施工，保护现场，并及时通知文物、公安、工商等相关部门，由其派员到场处理。

13.3 规划、环境保护设计、管理性建议

13.3.1 工程沿线用地规划建议

工程沿线土地的合理规划和利用，对预防工程建设引发的环境污染，其意义非常突出。为此，本评价提出以下土地规划和利用建议：

(1) 为了对沿线用地进行合理规划，预防轨道交通运营期的噪声污染，建议①根据《地铁设计规范》的相关规定，车站风亭、冷却塔 15m（3、4 类区）、15~30m（2 类区）、25~50m（1 类区）噪声防护距离范围内，不宜规划建设居民区、学校、医院等噪声敏感建筑；如必须在噪声达标防护距离内修建对应声环境功能区的噪声敏感建筑时，开发商必须考虑敏感建筑自身的隔声性能，应使建筑物内部声环境满足使用功能的要求。②科学规划建筑物的布局，临近噪声源的第一排建筑宜规划为商业、办公用房等非噪声敏感建筑。③结合旧城区的改造，应优先拆除靠声源较近的居民房屋，结合绿化设计和建筑物布局的重新配置，为新开发的房屋留出噪声防护距离或利用非敏感建筑物的遮挡、隔声作用，使之对敏感建筑物的影响控制在标准允许范围内。

(2) 参照《地铁设计规范》(GB50157-2003) 相关规定，结合本工程实际情况，给出规划控制要求如下：

对于“混合区、商业中心”、“交通干线道路两侧”，地下线路两侧距外轨中心线 24m 范围内，地面线路两侧距外轨中心线 18m 范围内，不宜规划建设振动敏感建筑。

对于“居民、文教区”区域，地下线路两侧建筑防护距离为 43m。

13.3.2 景观、文物保护设计建议

(1) 对沿线文物保护的建议

① 对于本工程沿线的文物保护单位，在工程实施过程中应充分考虑文物保护单位的要求，加强振动防护措施及施工防护，建立振动监测机制，加强长期跟踪监测，以确保不会对文物保护单位产生不良影响。

② 本工程的风亭、车站出入口设置时，应从保护传统景观、尊重地方特色等理念

出发，注重生态市建设和现代风貌的和谐统一。

③ 工程施工前，建设单位应委托相关单位就地下文物埋藏区和潜在文物埋葬区内的线路进行考古调查、勘探。在施工过程中，如发现文物、遗迹，应立即停止施工并采取保护措施如封锁现场、报告文物管理部门，由其组织采取合理措施对文物、遗迹进行挖掘，之后工程方可继续施工。对文物本体振动监测及地下水监测，在墓葬本体区域设置必要的监测设备，以便对施工及后续运营所产生的振动进行有效监测，计列费用 100 万元。

(3) 对沿线土地资源保护、水土流失防治的建议

① 在工程设计阶段应作好对永久占地和临时占地的合理规划，尽量少占绿地，尽可能减少由于轨道工程建设对沿线城市绿地系统的影响。对工程占用的绿地，建设单位应在认真履行各项报批手续的基础上，严格按批准的用地范围进行施工组织，对占用的绿地进行必要的恢复补偿，尽快恢复其生态功能。

② 应优化施工工艺和施工组织设计、严格控制施工场界及加强施工监理，将轨道交通建设对周边的影响降至最低；此外，还应严格控制车站施工期污水和弃渣的排放去向，严禁乱排乱弃，车站运营期污水应纳入城市污水管网。

③ 施工单位应结合徐州市气候特征，根据区内降雨特点，制订土石方工程施工组织计划，避开雨季进行大规模土石方工程施工；进行土石方工程施工时，应采取必要的水土保持措施，同步进行路面的排水工程，预防雨季路面形成的径流直接冲刷造成开挖立面坍塌或底部积水。施工弃渣应及时清运，填筑的路基面及时压实，并做好防护措施；雨季施工做好施工场地的排水，保持排水系统通畅。

13.3.3 工程设备选型、线路（构筑物）布置建议

(1) 在本工程车辆选型中，除考虑车辆的动力和机械性能外，还应重点考虑其噪声、振动防护措施及其指标，优先选择噪声、振动值低、结构优良的车辆。

(2) 风机和冷却塔是轨道交通地下区段对外环境产生影响的最主要噪声源，因而风机和冷却塔在满足工程需要的前提下，优先选用噪声值低、结构优良的产品。

(3) 风亭、冷却塔设置应力求与周边城市功能融合、与周边建筑风格相协调；并布置在下风向，排风口朝向道路、进风口背向道路。

13.3.4 运营管理建议

加强轮轨的维护、保养，定期旋轮和打磨钢轨，对小半径曲线段涂油防护，以保证其良好的运行状态，以减少噪声、振动影响。

13.4 环境污染治理工程措施

13.4.1 噪声污染治理措施

噪声治理主要采取超低噪声冷却塔，声屏障+导向消声器，风亭加长消声器，隔声窗。

13.4.2 振动污染治理措施与建议

13 处敏感点，设置钢弹簧浮置板道床。

9 处敏感点，采取道床垫浮置板道床。

7 处敏感点，采取 GJ-III 型减振扣件。

对于花园饭店中楼等 1 处文物保护单位采取钢弹簧浮置板道床。

13.5 地表水污染防治措施

污水处理措施汇总见表 13.5-1。

表 13.5-1 全线污水处理措施汇总表

污染源	设计措施及排放去向	执行标准	评价建议
杏山子车辆段	(1) 生活污水(含粪便污水)经化粪池及膜生物一体化处理工艺处理,排入附近河沟。 (2) 生产污水经中和、沉淀、隔油、气浮、过滤及消毒等工艺处理,排入附近河沟。	GB8978-1996 之三级标准	建议取消膜生物一体化处理,接入市政管网
高铁停车场	(1) 生活污水(含粪便污水)经化粪池及膜生物一体化处理工艺处理,排入附近河沟。 (2) 生产污水经中和、沉淀、隔油、气浮、过滤及消毒等工艺处理,排入附近河沟。	GB8978-1996 之三级标准	建议取消膜生物一体化处理,接入市政管网
车站	设置化粪池处理后排入相应市政污水管网。	GB8978-1996 之三级标准	设计可行

同时评价建议如下:

(1) 施工期做好施工场地排水体系设计,施工场地内设置截水沟、沉淀池和排水管道,各类污废水处理部分回用于物料冲洗及洒水降尘,其余部分排入城市污水管网。施工人员粪便污水经化粪池处理后,排入城市污水管网。盾构施工泥浆水经泥水分离系统处理后污水经盾构机自带的循环系统设施全部回用,污泥经干化后与工程弃渣一并外运至指定地点由市渣土管理部门统一处置。

(2) 设计及施工单位应根据沿线地形,对地面水的排放进行组织设计,严禁施工污水乱排、乱流污染道路、周围环境或淹没市政设施。

(3) 制定严格的施工管理制度:设置生活垃圾临时堆放点,施工过程中产生的生活垃圾应定点存放,定期由环卫部门清运,严禁乱丢乱弃;严禁向沿线附近水体倾倒残余燃油、机油、施工废水和生活污水;加强对施工人员的教育,加强施工人员的环

境保护意识。

(4) 施工期严格执行国家、江苏省、徐州市有关建筑施工环境管理的法规，高度重视施工期对水环境的保护工作，强化施工组织和施工期环保措施设计，加强环境管理和环境监理，落实施工期环保措施，有效预防施工对周边水环境的影响。一旦施工产生对周边水环境不利的影 响，必须积极落实整改措施后方可继续施工，同时在工程运行管理中采取有效措施，切实保障项目施工期和运营期周边水环境不受到影响。

(5) 施工中应做到井然有序地实施施工组织设计，严禁暴雨时进行挖方和填方施工。雨天时必须 在临时弃土、堆料表面覆盖篷布等覆盖物，以防止弃土在暴雨的冲刷下，进入附近水体，对水体造成污染。

(6) 在施工阶段成立有效的环保机构，设立专职或兼职环保人员有效地监管、监控、监督施工过程中的各项环保措施的落实。

(7) 加强环境管理与环保意识宣传，提高施工人员环保意识，尽量减少施工中的跑、冒、滴、漏现象发生。

13.6 地下水污染防治措施

13.6.1 地下水水质保护措施

(1) 施工期间应设排水管道，将施工生产废水和营地生活污水经初步处理后排入城市下水道系统。

(2) 在基坑开挖和隧道掘进中保证施工机械的清洁，并严格文明、规范施工，避免油脂、油污等跑冒滴漏进而污染地下水。

(3) 做好施工、建筑、装修材料的存放、使用管理，避免受到雨水、洪水的冲刷而进入地下水环境。

(4) 施工期产生的生活垃圾应集中管理，统一处置，以免废液渗入地下污染水质。

(5) 沿线车站、新龙车辆段和城南停车场的污水处理设施采取防渗漏措施，确保不污染地下水。

13.6.2 地下水水量保护及地面沉降减缓措施

(1) 避免过量抽排地下水。基坑施工疏干降水一般将地下水位降至最低施工面以下 1m 左右即可满足施上要求；施工降水过程中应随时观察量测地下水位，避免过多过深排降地下水。

(2) 做好地下连续墙和钻孔灌注桩等基坑支护和基坑围护止水；采用基坑内降水，可以较好减弱基坑内外地下水的水力联系，有效减少抽排地下水水量和控制基坑外的水位下降。

(3) 在满足降水要求的前提下，降水管井优先选用细目过滤器，可以有效减少抽

排水中的细径沙粒，对控制地面沉降也有一定效果。

(4) 加强对开挖地段周围的地下水水位观测和地面建筑物的沉降变形观测。设置固定监测点，定期对地面沉降进行观测，及时取得数据，发生较大沉降时，应马上采取措施，停止降水，并启动相应的应急预案，及时处理。

13.7 排风亭异味防治措施

(1) 为更有效地减轻其异味影响，应在其风亭周围种植乔木、并将风口背向居民等敏感点一侧。

(2) 地下车站应采用符合国家环境标准的装修材料，这样既有利于保护人群身体健康，又可减轻运营初期风亭排气异味对周围环境的影响。

13.8 环保工程投资

本工程共需增加环保工程投资 15780.8 万元，环保投资占总投资的 1.13%。环保工程措施及投资估算汇总表 13.8-1。

表 13.8-1

环保工程措施及投资估算汇总表

环境要素	措施类别	措施内容	适用范围或保护对象	投资估算(万元)
生态环境	景观要求	本工程风亭、车站出入口设置时,在满足工程进出、通风需求的前提下,应力求其与周边城市功能相融合、与周边建筑风格、景观相协调。		/
		可在风亭周边密植灌、草等复层植被,利用植被的调和作用,将建筑的硬质空间围合成柔性空间,增加景观的生态功能,并消除风亭异味影响。		/
	绿化	合理规划永久占地和临时占地,尽量少占绿地,尽可能减少由于轨道工程建设对沿线城市绿地系统的影响;对工程占用的绿地,建设单位应在认真履行各项报批手续的基础上,进行必要的恢复补偿,尽快恢复其生态功能;运营期车辆段等场地全面实行绿化。绿化树种选用本地乡土植物。		/
	文物监测	对文物本体振动监测及地下水监测,在墓葬本体区域设置必要的监测设备,以便对施工及后续运营所产生的振动进行有效监测	卧牛山西汉楚王墓	
声环境	风亭、冷却塔噪声治理	风亭加长消声器	详见表噪声章节	
		声屏障+导向消声器		
		超低噪声冷却塔		
	隔声窗			
小计				
振动环境	减振措施	设置钢弹簧浮置板道床 4170m,道床垫浮置板道床 1270m, GJ-III型减振扣件 1930m,花园饭店中楼采取钢弹簧浮置板道床。	详见振动章节	
水环境	车辆段、停车场污水处理	生活污水(含粪便污水)经化粪池处理,排入污水管网;生产污水经中和、沉淀、隔油、气浮、过滤及消毒等工艺处理,排入污水管网。	详见水章节	
水环境	车站污水处理	设置化粪池处理后排入相应市政污水管网。		
	施工场地防渗漏处理,地面沉降监控和地下水水质、水位监测	施工人员就近租用民房,粪便污水排入市政污水管网;施工场地设沉淀池,施工污水经沉淀处理后回用于场地冲洗、绿化、洒水防尘;盾构施工泥浆水经泥水分离系统处理后污水全部回用,其他施工污水经沉淀处理后回用于场地洗车和绿化。		
	小计			
环境空气	消除异味影响	结合噪声防治调整风亭位置使得排风口距敏感建筑均能满足 15m 以远的要求。		
电磁防护	消除居民担忧	主变电站围墙距离居民区至少 20m 以上		
环评增加环保投资合计				15780.8

14 公众参与

14.1 公众参与目的

公众参与是环境影响评价的重要组成部分，可使建设项目的环境影响评价更加民主化、公众化。根据《中华人民共和国环境影响评价法》第二十一条规定，评价单位在项目所在地向公众介绍本工程总体概况，让项目可能涉及到的公众、团体、非政府组织了解项目的建设背景，让他们了解项目实施可能对他们产生的影响程度、可能采取的缓解措施及剩余影响的程度；初步收集他们的意见和反应，了解将受本工程影响的群体和非政府组织对本工程建设项目的认识、看法和各种意见，听取其建议；并在环境影响报告书中对公众地意见进行分析评价，同时向有关部门反映，采取相应的措施，改善各种对环境可能有影响的决策，以缓解工程建设对社会环境造成的不利影响。

公众参与给予了公众表达他们的意见和听取有关方面意见的机会，提供公众一个对开发行动后果施加合理影响的机遇，也可提高一个评价项目为消减负面影响所采取各种措施的公众可接受性，并可化解公众在环境问题上的不同意见或冲突，消除其对政府机构执行计划的阻力；公众参与还将确立政府机构及其决策过程的合理性和合法性，满足公民法定的各种要求，在政府工作人员与公民们之间开展双向的意见交换，以辨识公众关注的主要问题及其价值观，使公众了解政府和有关机构的计划，从而作出满意的决策。

14.2 公众参与原则

公众参与调查以代表性和随机性相结合为原则。所谓代表性是指被调查者应来自社会各界，具有一定比例。随机性是指对被调查者的选择应具有统计学上的随机抽样的特点，在已确定样本类型人群中，随机抽取调查对象，调查对象的选择应是机会均等，公正不偏，不带有调查者个人感情色彩的主观意向。

14.3 公众参与方式

在本工程环境影响评价过程中，采取了网上公示、发放公众参与调查表等形式，以征求社会各界对本工程建设所产生的环境影响、污染防治等方面的意见和建议。

14.4 公众参与实施

14.4.1 环境影响评价公示

(1) 第一次公示

根据《环境影响评价公众参与暂行办法》（国家环保总局环发〔2006〕28号文）等要求，2013年12月27日，在江苏环保公众网上（www.jshbgz.cn）进行了本工程环评第一次信息公示。第一次公示网页见下图。



本工程第一次公示

(2) 第二次公示

2014年3月26日在江苏环保公众网（www.jshbgz.cn）网站上进行了环评第二次信息公示及简本公示。



第二次公示

14.4.2 公众意见调查

为了全面掌握本工程的公众认可程度，本次评价针对评价范围内的不同群体的认识层面和他们最为关心的问题，采取发放公众参与调查表的形式对公众进行调查。本次评价采用发放公众参与意见调查表的形式对工程沿线附近地区居民进行调查，调查对象为沿线居民、村庄、学校、村委会等将可能受本工程污染源直接影响的公众和团体。

公众参与调查表内容详见下表。



表 14.4-2 徐州市轨道交通 1 号线一期工程环境影响评价团体意见征询表

单位名称（盖章）		联系人	
联系电话		地址	
与工程的关系			
<p>徐州市轨道交通 1 号线一期工程简介</p> <p>工程概况：徐州市轨道交通 1 号线一期工程西端起于杏山子大道的杏山子站，沿老徐萧公路—西三环路—淮海西路—淮海东路—徐州火车站—淮海东路延长段—东三环路—和平路—高铁徐州东站走行，途径西客运站、人民广场、彭城广场、徐州火车站、徐州民营工业园、止于高铁徐州东站，长度 20.047km；全线共设 17 座车站，全部为地下车站；在徐萧公路南侧，龟山以西，花头山以北设杏山子车辆段；在京沪高速铁路以东、京福高速公路以西，徐连公路以北设高铁停车场；在韩山商业街、一号路站附近分别设主变电站；在一号路站附近设控制中心。</p> <p>主要环境影响：施工期影响有工程占地、开挖建设和动迁影响，噪声、振动、废水、废气和固体废物等环境影响；工程投入运营后环境影响主要为地铁列车振动、地面风亭噪声、异味气体，冷却塔噪声及站场污水等方面环境影响。</p> <p>主要措施：施工期加强环境管理和采取临时防护措施，如设置临时声屏障、洒水降尘、污废水有组织排放等；运营期采取轨道减振、风亭消声器、低噪声冷却塔、污水处理等措施。</p> <p>现征求沿线单位对本次工程在环境保护方面的意见，烦请在下表中填写您的意见和建议，谢谢。</p>			
1、贵单位是否了解本工程即将修建？	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
2、贵单位认为本工程实施后对徐州市的交通状况和经济发展是否有利？	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
3、贵单位认为本工程建设对贵单位的影响有哪些（可多选）？	<input type="checkbox"/> 环境影响（噪声、振动、电磁、污水等） <input type="checkbox"/> 交通干扰 <input type="checkbox"/> 征地拆迁 <input type="checkbox"/> 其他（具体为： ）		
4、贵单位对本工程拟采取的环保措施的态度及要求是？	<input type="checkbox"/> 赞成并满意 <input type="checkbox"/> 无所谓 <input type="checkbox"/> 尚需改善及加强（具体为： ）		
5、贵单位对本工程建设的态度？	<input type="checkbox"/> 支持 <input type="checkbox"/> 无所谓 <input type="checkbox"/> 有条件支持（条件为： ） <input type="checkbox"/> 不支持（不支持的理由： ）		
6、贵单位对本工程建设还有何具体环境保护方面的要求和建设？			
备注：请在同意的选项上画“√”，如果有其他意见或建议请写在空白处或另附页。			

注：根据江苏省环保厅的要求，为保证本调查表的真实性，请填表人完整填写个人真实信息。

本次问卷调查共发出个人意见征求表 600 份，主要选择工程沿线不同年龄、性别、文化程度、职业的公众给予发放。共收回 549 份，回收率为 91.5%，调查份数超过了 200 份，回收的有效书面问卷调查表大于 90%，被调查者生活或工作在本工程评价范围内，均为直接受工程影响人员，满足《关于切实加强建设项目环境保护公众参与的意见》苏环规【2012】4 号要求。团体问卷共发放 60 份，回收率为 78.3%。调查对象情况及调查结果统计见下表。

表 14.4-3 调查对象统计表

项目类别	人员结构	人数 (人)	比重 (%)
职业	机关事业单位	111	22.89
	企业单位	230	47.42
	教师	70	14.43
	退休(无业)	40	8.25
	其他	34	7.01
文化程度	初中及以下	50	9.11
	高中(中专)	157	28.60
	大专及以上	325	59.20
	未填	17	3.10
年龄结构	<30	135	24.59
	30-50	297	54.10
	>50	112	20.40
	未填	5	0.91



表 14.4-4 公众参与个人问卷调查结果统计表

序号	问 题	意见	人数	百分率
			(人)	(%)
1	您是否了解本工程即将修建	是	503	91.96
		否	44	8.04
2	您认为本工程实施后是否对徐州市的交通状况和经济发展是否有利	是	538	98.53
		否	8	1.47
3	您对工作区或居住区的目前环境是否满意	满意	230	42.36
		比较满意	224	41.25
		不满意	89	16.39
4	您认为项目建设过程中带来的主要影响有哪些	噪声	376	26.70
		振动	200	14.20
		扬尘	370	26.28
		污水	125	8.88
		交通阻塞	337	23.93
5	您认为项目运营后带来的主要影响有哪些	噪声	320	33.86
		振动	222	23.49
		污水	111	11.75
		电磁干扰	252	26.67
		其它	40	4.23
6	您对本工程拟采取的环保措施是否满意	满意并赞成	377	70.34
		无所谓	65	12.13
		尚需改善及加强	94	17.54
7	你对本工程的态度	支持	482	87.80
		无所谓	53	9.65
		有条件支持	14	2.55
		不支持	0	0.00

本次问卷调查共回收团体意见征求表 47 份，公众参与问卷调查结果统计见下表。

表 14.4-5 公众参与团体问卷调查结果统计表

序号	问 题	意 见	人数	百分率
			(人)	(%)
1	贵单位是否了解本工程即将修建	是	47	100.00
		否	0	0
2	贵单位认为本工程实施后对徐州市的交通状况和经济发展是否有利	是	47	100.00
		否	0	0
3	贵单位认为本工程建设对贵单位的影响有哪些（可多选）	环境影响（噪声、振动、电磁、污水等）	29	61.70
		交通干扰	25	53.19
		征地拆迁	21	44.68
		其他	0	0
4	贵单位对本工程拟采取的环保措施的态度及要求是	满意并赞成	42	89.36
		无所谓	5	10.64
		尚需改善及加强	0	0
5	贵单位对本工程建设的态度	支持	42	89.36
		无所谓	4	8.51
		有条件支持	1	2.13
		不支持	0	0

14.4.3 问卷调查结果分析

(1) 个人问卷

调查结果显示，工程沿线大多数居民已了解本工程即将建设的信息，占总调查人数的 91.96%；有 98.53%的受访者认为本工程建设对徐州市的交通状况和经济发展有利；有 16.39%的受访者对其目前居住的地方环境状况不满意，主要因为交通不方便等原因。对于本工程建设过程中带来的影响，受访者最担心的是施工噪声影响，其余依次为扬尘、交通阻塞、振动、污水。工程投入运营后，受访者最担心的是列车运行时产生的噪声影响，其次为振动。对于本工程拟采取的环保措施，70.34%的人感到满意。

对于本工程的建设，有 87.80%的受访者表示支持，2.55%的受访者有条件支持，9.65%的受访者表示无所谓。其中有条件支持的理由主要为希望工程不影响工作、不要扰民、环保为前提；没有不支持本工程建设的情况。

(2) 团体问卷

本次调查表明，徐州市公众参与城市建设的意识较强，对本工程的建设很关心。



100%的团体是从相关会议和新闻媒体上得知本工程建设的消息。

对本工程实施的意义，100%的团体认为本工程有助于改善交通状况、有助于工程所经地区土地开发利用和有助于经济发展。

对工程建设所持态度：工程沿线 89.36%的团体支持本工程建设，1 处团体要求建设单位在解决好施工期环境保护问题、施工单位严格按照规定文明施工的条件下支持本工程建设，没有团体因为环保原因反对本工程建设。

14.5 公众意见采纳及反馈落实情况

公众意见收集之后，评价单位将意见归纳整理后向建设单位和设计单位进行了反馈，建设单位就公众意见进行了采纳与不采纳的说明，详见下表。

表 14.5-1 有条件支持个人意见采纳情况说明

编号	姓名	家庭住址	意见反馈	意见落实情况	意见是否采纳
1	胡 XX		安全第一	施工期合理组织施工、夜间禁止施工；采用低噪声等设备，合理安排场地等；做到环保达标。施工期采取洒水抑尘，施工场地设置围挡；运输车辆必须冲洗后出场；线路均采用地下线经过，无辐射影响；合理进行车流组织，与交通管理部门协商，合理安排施工车辆的路线和时间，减少对城市交通的影响	采纳
2	马 XX		尽量不扰民		
3	许 XX		尽量不影响工作		
4	孙 XX		作好环保规划，减少环境污染合理放置施工材料，减少交通拥堵，淮西客运站设站，无缝对接		
5	朱 XX		施工尽量不要影响交通		
6	李 XX		不要扰民		
7	马 XX		最大程度确保交通顺畅，少封路		
8	李 XX		不影响正常生活		
9	王 XX		注意环保，控制施工时间，治理污水扬尘		
10	金 XX		担心辐射问题、担心学校周围环境变复杂		
11	马 XX		噪音、扬尘等环境污染		
12	郑 XX		噪音等环境污染		
13	蒋 XX		担心扬尘问题，交通堵塞问题		

表 14.5-2 有条件支持团体意见采纳情况说明

编号	团体	联系人	意见反馈	意见落实情况	意见是否采纳
1	黄山街道育园社区	张 XX	在不影响居民正常生活的情况下支持，主要担心噪音、扬尘等问题	施工期合理组织施工、夜间禁止施工；采用低噪声等设备，合理安排场地等；做到环保达标。施工期采取洒水抑尘，施工场地设置围挡；运输车辆必须冲洗后出场；	采纳

对于公众关心的其他问题，评价单位将公众意见整理后与建设单位进行了反复沟通，建设单位对公众意见采纳或不采纳的说明如下：

(1) 施工期

本工程施工对环境的影响较大，将严格执行《中华人民共和国环境噪声污染防治法》及其他国家、徐州市有关建筑施工环境管理的法规；并将本次评价所提的各项措施落实到施工的各个环节，做到文明施工，使施工期环境影响降到最低。

本工程施工范围广、时间长，不可避免会造成附近居民生活不便，正确对待和妥善处理群众投诉，很大程度上使得问题能够得以顺利解决。为此，施工单位将专门设立“信访办”，接待群众投诉并派专人限时协调解决，宣传、解释工作到位，尽量争取居民谅解，取得市民的支持和理解。

(2) 运营期

运营期，工程产生的噪声和振动均能满足有关标准要求，不会对敏感点产生影响。

(3) 回访意见

经过电话回访，被回访者均对我们处理他们提出的条件结果表示满意。

14.6 结论与建议

(1) 本工程在江苏环保公众网上进行了第一次及第二次公示，回收的有效书面问卷调查表 91.5%，被调查者生活或工作在本工程评价范围内，均为直接受工程影响人员，回收调查表后根据联系方式进行了核实回访，调查表均为真实填写，第二次公示后开展现场调查工作，满足《环境影响评价公众参与暂行办法》（国家环保总局环发[2006] 28 号文）、“关于印发《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》的通知”环办[2013] 103 号、《关于切实加强建设项目环境保护公众参与的意见》苏环规【2012】4 号要求，因此本工程公众参与调查满足程序合法性、形式有效性、对象代表性、结果真实性及时效性的要求。

(2) 本工程沿线绝大多数公众支持本项目的建设，认为本项目的建设对徐州市的交通、经济起促进作用，并希望本工程早日建成。

(3) 本工程建设宣传工作还需进一步加强，使大众对本工程建设的优越性及由此引发的环境问题有一个比较深入的认识。

(4) 希望加强文明施工，严格执行本报告中施工期的环保措施，避免交通阻塞、污水泥浆及施工扬尘、噪声扰民现象的发生。

(5) 本次公众调查意见，有助于有关建设、设计、施工、运营和管理等单位 and 部门应进一步重视本工程可能带来的不利影响，采取综合措施，取得沿线公众的理解和支持，体现本工程所带来的社会、经济和环境效益。

15 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析的主要任务是衡量建设项目需要投入的环保投资所能收到的环境保护效果，通过综合计算环境影响因子造成的经济损失、环境保护措施效益以及工程环境效益，对环境的影响做出总体经济评价。因此，在环境影响经济损益分析中除需计算用于控制污染所需的投资和费用外，还要核算可能收到的环境与经济实效。

15.1 评价分析方法

采用静态分析法综合评价本项目环境影响经济的损失和效益，从环境经济角度得出结论。

(1) 环保投资净效益

计算环保投资净效益，其目的是评价工程对环境的影响是以有利的方面为主，还是以不利方面为主。计算公式为：

$$B=B_{\text{措}}-K:$$

式中：B：环保投资净效益；

$B_{\text{措}}$ ：环保投资产生的环境经济效益；

K：环境保护投资费用；

(2) 环保投资效益比

为了评价环境保护投资的合理性及环境保护的可行性，还必须计算环境保护投资的效费比，计算公式为：

$$E=B_{\text{措}}/K$$

如果 $E \geq 1$ ，说明本项目的环境经济效益大于环境保护费用，项目是可以接受的；如果 $E < 1$ ，则说明本项目的环境保护费用大于所得的效益，项目应放弃。而且 E 总越大，说明环境保护投资效果越好。

15.2 环境影响经济损益分析

15.2.1 主要环境影响因子

根据本工程的特点和当地具体环境状况，确定参与环境影响经济损益分析的主要环境影响因子为：噪声、振动和水污染等。

15.2.2 投入环保资金前产生的环境经济损失 $L_{\text{前}}$

(1) 噪声产生的环境经济损失 $L_{\text{前声}}$

根据本工程特点，风亭、冷却塔、出入段线周围人群将受到噪声不同程度影响，因此，本报告主要估价噪声对其周围人群产生的环境经济损失。为了能估价本工程产

生噪声造成的环境经济损失，本报告类比选用 1992 年 Planco 对德国轨道交通噪声给乘客产生影响造成环境经济损失的估价系数，即 1.2 元人民币/100 人·公里。

根据设计文件，列车平均旅行速度为 36.2km/h，每日运营 18 小时，由于轨道交通是比较快捷的交通方式，如果忽略各列车之间短暂的间隙，则可以把线路上运行的列车看作是连续的，噪声源周围社会人群受到连续的噪声影响，而这些人每天受到的影响程度相当于这些人乘坐地铁按 36.2km/h 的速度旅行 18 小时受到影响的程度。估计受本工程噪声影响的人群为 2400 人，则 $L_{前声}=685$ 万元/年。

(2) 振动产生的环境经济损失 $L_{前振}$

地铁运营期振动将对沿线人群产生影响，根据预测，受本工程列车运营振动影响的人群为 23500 人，参照轨道交通噪声给乘客产生影响造成环境经济损失的估价系数，则 $L_{前房}=6707$ 万元/年。

(3) 水污染造成的环境经济损失 $L_{前水}$

如本工程所排废水未经处理直接排放将污染受纳水体，水体水质变差会造成环境经济损失，这种环境经济损失用排放相同水质水量废水应缴纳的排污费来近似代替。根据目前执行的有关部门收费标准及规定，如本工程产生的废水未经处理直接排放，建设单位将缴纳的排污费为 15 万元/年。所以 $L_{前水}=15$ 万元/年。

(4) 投入环保资金前产生的环境经济损失 $L_{前总计}$

投入环保资金前产生的环境经济损失 $L_{前}=L_{前声}+L_{前振}+L_{前水}=7407$ 万元/年。

15.2.3 环境保护投资费用 K

本工程环境保护投资共计 15780.8 万元，分摊到 5 年计， $K=3156.16$ 万元/年。

15.2.4 环境保护投资产生环境经济效益 B 措

环境保护工程投资产生的环境效益即为工程环保措施投入运营后所减少的环境损失， $B_{措}=7407$ 万元/年。

15.2.5 环境影响经济损益计算分析

(1) 环保投资净效益 $B=B_{措}-K=7407-3156.16=4250.84$ 万元/年。

$B_{总}>0$ ，说明工程对环境的影响是以有利的方面为主。

(2) 环保投资效益比 $E=B_{措}/K=2.35$

$E_{总}>1$ ，说明本项目的环境经济效益大于环境保护费用，环境保护投资效果较好。

15.3 评价结论

从环境经济角度出发，本工程对环境的影响是以有利的方面为主，环境保护投资效果较好，环保投资是合理的。

16 污染物排放总量及控制

16.1 总量控制对象

根据《国务院关于印发节能减排“十二五”规划的通知》（国发〔2012〕40号）要求，结合本工程特点，主要受控污染物为 COD 和 NH₃-N 两种污染物。

根据评价结果，受控污染物排放总量汇总于表 16.1-1 中。

表 16.1-1 主要污染物排放总量汇总表

车 站	污染物排放量 (t/a)	
	COD	氨氮
污染物产生量	9.93	1.14
污染物消减量	—	—
污染物排放量	9.93	1.14

16.2 总量控制建议

(1) 应切实做好排污申报及其核定工作，与地方环保部门紧密联系，通过详细的监测和计算分析，科学、合理的核定各单位污染物排放量。

(2) 各轨道交通运营单位应建立、健全排污统计台帐，制定完善的总量控制计划和实施方案，严格考核，确保受控制的污染物排放总量控制在本单位核定的指标范围内。

(3) 严格进行排污管理，保证污染治理设施正常进行，确保污染源达标排放，同时积极配合当地环保部门的监督管理。

17 环境风险评价

本工程属于典型的非污染类建设项目，项目不属于化学原料及化学品制造、石油和天然气开采与炼制、信息化学品制造、化学纤维制造、有色金属冶炼加工、采掘业、建材等风险导则界定的项目类型；工程建设不设置炸药库、油库等设施；工程评价范围内无化工厂、有色金属冶炼厂等，工程建设不会涉及这些工厂企业。项目建设、运行均不会产生现行风险评价技术导则里界定的环境风险，不会导致大气污染环境风险、水环境污染风险以及对以生态系统损害为特征的事故风险。因此，本工程不存在环境风险。

18 环境管理与环境监控计划

为了保护本工程沿线环境，确保工程的各种不良环境影响得到有效控制和缓解，必须对本工程的全过程进行严格、科学的跟踪，并进行规范的环境管理与环境监控。

18.1 建设前期环境管理

建设前期的环境管理是指工程设计及施工发包工作中的环境管理。

设计阶段，建设单位、设计单位将环境影响报告书中提出并经环保部正式批复核准的各项环保措施落实到工程设计中，并将环保工程投资纳入工程概（预）算中，以实现环保工程“三同时”中的“同时设计”的要求。各级建设部门和环保部门等有关主管部门实施监督管理职能。

工程发包过程中，建设单位应将环保工程摆在与主体工程同等重要地位在工程施工招标文件中予以明确，按环境影响报告书的有关要求对施工单位的施工组织方案提出环境保护要求，优先选用环保意识强、环保工程业绩好、能力强的施工单位和队伍，为文明施工、各环保要求能高质量地“同时施工”奠定基础。

环境影响评价建议采取的环保措施（建议）详见本报告“13 环保措施及投资估算”。

18.2 施工期环境管理与监控

18.2.1 环境管理体系及职责

施工期的环境管理实行包括施工单位、监理单位和建设单位在内的三级管理体制，并接受徐州市有关管理部门的监督检查。其中施工单位是本阶段各项环保措施的实施单位，同时要求设计单位做好配合和服务。

在这一管理体系中，首先强化施工单位自身的环境意识和环境管理。各施工单位应配备专职或兼职人员负责施工期的环境保护工作，对施工场地的污水排放、扬尘、施工噪声等环境污染控制措施进行自我监督管理。这些人员应是经过培训、具备一定能力和资质的工程技术人员，并赋予相关的职责和权力，使其充分发挥一线环保监管职责。实行环境管理责任制和环境保护考核制，组织主要领导进行环境保护知识培训，提高环保意识。

监理单位应将环境影响报告书、环保工程施工设计文件及施工合同中规定的各项环保工程及措施作为监理工作的重要内容，对环保工程质量严格把关，并监督施工单位落实施工中应采取的各项环保措施。施工结束，应提交环境监理报告。

建设单位施工期环境管理的主要职能督促施工单位建立、健全施工管理制度和管

理体系,鼓励施工单位按 ISO14001 环境管理体系(EMS)进行施工环境管理、按 18000 职业安全健康管理体系(OSHMS)进行施工人员的安全健康管理;在于把握全局,及时掌握全线施工环保动态,当出现重大环保问题或纠纷时,积极组织力量解决,并协助各施工单位处理好与环保部门、公众及利益相关各方的关系。

18.2.2 监督体系

从工程施工的全过程而言,环保、交通、环卫等部门是工程施工环境监督的主体,而在某一具体或敏感环节,银行、审计、司法、新闻媒体也是监督体系的重要组成部分。

施工监理是监督部门与施工单位、建设单位联系的纽带。

18.2.3 环境保护行动计划

(1) 施工准备期环境保护行动计划

①在施工准备阶段环境保护的主要内容为征地、拆迁过程中如何保护被征地、拆迁单位和居民的利益。建设单位应严格按照国家和徐州市有关征地拆迁安置办法对被拆迁单位、居民按自愿原则确定合理的补偿、安置方式。征地拆迁过程中任何单位和个人的不良行为都是对国家和被征地拆迁单位、居民利益的损害。因此,实施过程中司法、银行、审计、新闻媒体因其特有的职能,这些单位的监督具有重要的意义。

②在施工前期,建设单位应组织有关部门全体员工的环境意识培训;组织重要岗位人员,包括建设单位、工程监理单位、施工单位施工现场管理人员和施工单位项目经理、现场环保负责人员等参加环境管理知识培训;组织直接参与管理的地铁公司和施工单位有关人员参加环境管理技能培训。

(2) 施工期环境保护行动计划

①施工期噪声控制

应合理安排施工时间,避免运输车辆噪声对学校、医院、集中居民住宅区等敏感点干扰。根据预测,本工程施工期间,施工机械对场地周边声环境影响较大,高噪声机械噪声超标严重,因此根据有关规定要求,施工单位应在工程开工前十五日内向沿线环保局提出申报。

②施工期振动控制

在保证施工进度的前提下,优化施工方案,合理安排作业时间,限制夜间进行有强振动污染严重的施工作业,并做到文明施工。

此外还应加强施工期对线路正上方通过的敏感建筑和III类建筑结构房屋路段地表不均匀沉降的观测。

③施工期水环境保护

施工驻地生活污水、运输车辆冲洗废水应实现有组织性。生活污水中的粪便污水

经化粪池处理，车辆冲洗水集中在施工驻地进行，并与其他机械冲洗水进行沉淀处理，处理后与生活污水一同排入城市排水管网。同时根据有关规定要求，施工单位应向徐州市市政排水主管部门申领施工工地临时排水许可证。

④施工扬尘

施工场地应根据气候变化进行定期洒水，并保证施工场地的整洁，减少二次污染源的聚集。

⑤运输车辆

由于本工程规模较大，尤其是盾构、暗挖施工期间，大量的弃土外运和施工材料的运输，大量施工车辆的进出将给周边地区城市道路形成压力。因此，为减少交通压力，施工单位应合理进行车流组织，在繁忙干道，施工单位应将常规车流量、行驶路线、时段通报交通管理部门，时段选择宜避开交通高峰期；突击运输或长大构件运输应提前通报交通管理部门，以便于其组织力量进行交通疏导。

⑥生活垃圾

施工驻地生活垃圾应袋装、定点堆置，交由城市环卫部门处置。其中餐饮业及食堂产生的餐厨垃圾应当委托清洁企业单独收集、运输、处理。禁止将餐厨垃圾交给其他单位和个人。

⑦工程竣工验收

工程完工和正式运营前，建设单位应按照建设项目环境保护工程竣工验收办法进行环保工程验收。

18.2.4 施工期环境监控

(1) 征地拆迁再安置情况在施工期由建设单位和政府有关部门委托专人进行跟踪调查，定期了解再安置人员的情况，并形成书面报告。

(2) 在施工期，施工单位的环保专职人员（兼职人员）应督促施工部门落实本报告中关于施工期的各项环保措施，并负责本单位的环保设施的施工管理和竣工验收。环境监理人员应按设计文件和施工进度对施工期间的各项监控项目进行检查。定期（每月）向上级主管部门报告监控项目执行情况。

对社会经济环境影响的监控由项目所在地区的环保部门执行。

18.2.5 施工期环境监测

施工期环境监测对掌握工程施工对周围环境产生的影响、并及时采取有效的污染防治对策和措施等具有十分积极的作用。

18.2.6 地面沉降引起的居民住宅等敏感建筑安全监控及应急预案

(1) 对基坑围护结构、周边建筑物的水平和垂直位移量，围护结构的受力变化情

况，地下水位的变化情况、土压力的变化情况进行严密监测。

(2) 构建车站明挖段两侧附近和暗挖段上方沉降控制观测网站系统，现场设置摄像头，信息化实时监控施工现场，监测时段为工程开挖后直至“洞通”，实时向总监理工程师反馈现场信息，以便及时对设计参数和施工方法进行调整，保证安全。

(3) 一旦地面沉降量临近容许沉降量时，应立即启动制定好的应急预案，并严格执行《徐州市突发性地质灾害应急预案》，减小施工对地面建筑的影响，做到防患于未然。

18.3 运营期环境管理和环境监测

运营期环境管理是一项长期的管理工作，必须建立完善的管理机构和体系，并在此基础上建立健全各项环境监督和管理制度。

18.3.1 管理机构、人员设置及主要职责

为加强工程运营期环境管理，确保各项环保设施的正常运转，评价建议运营公司需配专职环保管理人员 1-2 名。

专职环保人员的职责是：负责全公司及对外的环境管理；做好教育和宣传工作，提高各级管理人员和工作人员的环保意识和技术水平；制定轨道交通运营期的环境管理办法和污染防治设施的操作规程，定期维护、保养和检修污水处理设备、风亭噪声治理设施等，保证其正常运行；配合环保主管部门进行环境管理、监督和检查工作；配合环保主管部门解决各种环境污染事故的处理等。

车辆段、停车场污水处理场应配备专职污水处理工人，负责污水处理设备的保养、维修及其它环境管理。

18.3.2 运营期环境管理的重点

根据本工程环境影响特征和本报告评价结果，本工程运营期环境管理的重点为：地下车站环控设备、出入段线和主变电所噪声的监控和管理；地下区段列车振动对沿线振动环境质量的监控和管理；停车场、车辆段排水设施的管理和处理效果的监控；上述三方面亦是容易产生污染事故和环境纠纷的领域，应给予特别关注。

18.3.3 环境监测

环境监测计划的目的是评价各项减缓措施的有效性，以及对运营过程中未预测到的环境问题及早作出反应，根据监测数据制定政策，改进或补充环保措施。

18.4 环境监理

工程建设的环境监理是工程监理的重要组成部分，环境监理工程师受业主委托，

对本报告书提出的工程施工期和运营期的环境保护措施的落实、实施进行环境监理，对所有实施环保项目的专业部分和工程承包商的环境保护工作进行监督、检查和管理，切实保护好工程影响区的环境。

施工期环境监理师是依照国家和地方的环境保护法律、法规、工程设计文件和工程承包合同，对工程承包商进行环境监理。根据工程特点和施工区环境状况，环境监理可采取检查、旁站和指令文件等监理方式。其主要工作任务是：

(1) 在施工现场和生活营地对所有承包商的环境保护工作进行监督检查，防止或减缓施工作业引起的环境污染和生态破坏。

(2) 派出监理人员对承包商施工区和生活区进行现场检查和监测，全面监督和检查环保措施的落实，对不符合标准的地方提出限期整改要求，并编写工程建设环境监理日志。

(3) 根据环境保护法律、法规、工程设计文件和工程承包合同，协助环境管理机构 and 有关部门处理因本工程引发的环境污染与环境纠纷。

(4) 编写环境监理工作周报、月报和年报，提出存在的重大环境问题和解决问题的建议。

(5) 参加工程阶段验收和竣工验收。

18.4.1 环境监理的确定和工程监理方案

在实施监理前，监理单位应根据与本工程有关的环保规范和标准、工程设计文件、工程施工合同及招投标文件、工程环境监理合同等编制工程监理方案，编制内容包括工程概况、监理依据、环境监理范围、阶段、期限、工作目标、工作制度、人员设备进出现场计划、监理质量控制等。

18.4.2 环境监理工程内容和方法

(1) 环境监理工作内容

① 施工前期环境监理

污染防治方案的审核：根据施工工艺，审核施工工艺中的“三废”排放环节，排放的主要污染物及设计中采用的治理措施的可行性；污染物的最终处置方式和去向应在工程前期按有关文件规定和处理要求，做好计划，并向环保主管部门申报后具体落实。

审核施工承包合同中的环境保护专向条款：施工承包单位必须遵循环境保护有关要求，以专项条款的方式在施工承包合同中体现，施工过程中据此加强监督管理、检查、监测，减少施工期对环境的污染，同时对施工单位的文明施工管理水平和素质进行审核。

② 施工期环境监理

监督检查施工过程中各类机械设备是否依据有关法规控制噪声污染；监督检查施工工地生活污水和生活垃圾是否按规定进行了妥善处理和处置；监督检查施工现场道路是否畅通，排水系统是否处于良好的使用状态，施工现场是否有积水；施工期间对施工人员做好环境保护方面的培训工作，培养大家爱护环境的意识；做好施工期污染物排放的环境监测、检查、检验工作；参与调查处理施工期的环境污染事故和环境纠纷。

(2) 监理工作方法

现场监理采取巡视、旁站的方式，提示施工单位定期对施工现场污水、废气、噪声进行现场监测。当环境监理人员检查发现环境污染问题时，应立即通知承包商现场负责人进行纠正，并将通知单同时抄送监理部和业主代表。承包商接到环境监理工程师的通知后，应对存在的问题进行整改。

18.5 诱发环境影响的监控与管理

本工程将改善沿线交通状况，刺激沿线区域经济发展，带动工商业及房地产的迅速发展。由工程引起的这些发展和变化必然诱发一系列的环境问题，如沿线人口增加、环境负荷加大、环境污染加重、综合环境质量下降等，针对这些诱发的环境问题，地方环保和规划部门应进行全面监控。诱发环境影响的监控重点应放在以下三个方面：

(1) 科学、合理的规划：结合本工程尽早制定沿线土地利用规划，限制某些对环境不利的产业发展，限制居民区、学校、医院等敏感点向噪声源靠近，向主变电所靠近。

(2) 严格执法：按已制定的城市规划和土地利用规划严格执法，绝不因眼前利益而牺牲长远效益，确保可持续发展的基本条件。

(3) 部门协作：地方环保部门应与轨道公司、城建、规划等相关部门合作，密切配合，共同保护沿线的环境质量。

18.6 工程竣工环保验收

建设单位在工程试运营阶段应根据《建设项目竣工环境保护验收管理办法》的要求，委托有资质的单位开展工程竣工环保验收工作，为给工程竣工环保验收提供方便，将“三同时”验收清单汇于表 18.6-1 和表 18.6-2。



表 18.6-1 工程环保措施“三同时”验收清单—环境管理部分

	单 位	职责与工作内容	验收内容
管理部门 职责和机 构文件	建设单位	工程招标文件中全面反映环评要求的各项措施；委托具有资质的单位进行环保监理和环境监测，定期向地方环保局和地方其它主管部门通报工程情况	招标文件；委托书， 汇报记录
	监理单位	对施工人员进行环保知识培训；监督施工人员的日常施工行为。召开环保监理工作例会。编制监理月报。	培训教材，培训计划； 日常工作记录；会议记录； 监理月报。
	施工单位	在投标文件中明确环评提出的各项措施；向环保监理报送施工组织设计，施工进度月计划表及执行情况通报；按照环评要求规范施工行为，及时向环保监理、建设单位以及相关部门汇报环保事故。	投标书，施工组织设计， 施工场地布置图， 施工进度表， 环保事故报告单
	监测单位	按照环评要求，定期进行施工期环境监测	环境监测报告

表 18.6-2 工程环保措施“三同时”验收清单—环保措施部分

治理项目	保护目标 (站段名称)	治理措施	验收内容
生态环境	沿线车站、车辆段、 名木古树及 文物等	绿化、景观、临时防护等	工程实物，重点验收工 程地面建筑物与周边 环境和景观是否协调， 占用绿地是否进行了 恢复补偿
		振动监测及地下水监测	监测报告
噪声 治理	车站风亭、冷却塔 周边敏感点，详见 噪声章节	风亭区各类风亭消声器加长；风亭区采用超低噪 声冷却塔。	工程实物，重点验收工 程环保措施是否投入 使用，敏感点是否达标 或维持现状。
减振 措施	沿线文物、风貌建 筑及振动敏感点， 详见振动章节	钢弹簧浮置板道床，道床垫浮置板道床，GJ-III 型减振扣件，花园饭店中楼采取钢弹簧浮置板道 床。（可以根据工程实施时的国内外技术情况， 调整为减振效果相当、维修方便及造价便宜的其 它成熟减振措施）	工程实物，重点验收工 程环保措施是否投入 使用，敏感点是否达标 或维持现状
	线路正穿敏感点	地面沉降监控	监控报告
运营期 污水处理	沿线各车站	化粪池处理，达标排入市政污水管网	工程实物
	车辆段、停车场	生活污水（含粪便污水）经化粪池处理，排入污 水管网；生产污水经中和、沉淀、隔油、气浮、 过滤及消毒等工艺处理，排入污水管网。	工程实物
施工期 污水处理	施工污废水	施工场地设置化粪池及沉淀池	工程记录及调查
地下水 措施	地下水位、水质和 地面沉降	基坑降水水质、水位及地面沉降监测	监测和监理报告

19 环境影响评价结论

19.1 徐州市城市快速轨道交通近期建设规划概况

2013年2月22日，国家发展和改革委员会发改基础【2013】342号文《国家发展改革委关于印发徐州市城市轨道交通近期建设规划（2013~2020年）的通知》批复了徐州近期建设规划。

2012年6月，环境保护部下达了《关于〈徐州市城市轨道交通建设及线网规划环境影响报告书〉的审查意见》（环审【2012】168号）审查意见。

建设规划的1号线一期工程线路全长23.1km，其中地下线长19.23km，过渡段长0.41km，高架线3.46km；设置车站16座，其中地下站14座，高架站2座；设置汉王新城车辆段1座、高铁站停车场1座、控制中心1座、主变电所2座及配套机电系统工程。

本次工程可行性研究方案，较建设规划起点进行了优化调整，起点减少了一个区间，线路长度缩短了3.053km，原起点相应的车辆段位置随新起点调整选址；增加2座地下站，减少1座高架站，将1座高架站改为地下站，杏山子站及相邻区间高架改地下。

规划环评审查意见落实情况

徐州市轨道交通1号线一期工程设计优化了线路方案，取消了汉王新城站，线路均采用地下线，避免了对集中居住区等敏感目标的不良影响。对于线路下穿的居住、文教、办公、科研等敏感建筑区域路段，根据环境影响大小，分别采用了适宜的轨道减振措施，有效地减小了地铁振动引起的二次结构声的影响。本线走向避让了丁楼、七里沟地下饮用水水源保护区的一级保护区。提出了风亭、冷却塔等地面构筑物与周边学校、医院、集中居住区等环境敏感区域保持必要的防护距离；对不满足要求的敏感目标提出了工程措施。所涉及的文保单位、水源保护区、风景名胜区等，相关主管部门均出具了同意线位的相关函件。因此，本工程总体符合规划环评审查意见的要求。

19.2 工程概况

徐州市轨道交通1号线一期工程西端起于杏山子大道的杏山子站，经老徐萧公路、淮海路、徐州火车站、和平路、止于高铁徐州东站，长度20.047km；设联络线两处，分别为彭城广场站与2号线相连、一号路站与规划4号线相连。全线共设17座车站，全部为地下车站；在徐萧公路南侧，龟山以西，花头山以北设杏山子车辆段；在京沪高速铁路以东、京福高速公路以西，徐连公路以北设高铁停车场；在韩山商业街站、

一号路站附近分别设主变电站；在一号路站附近设控制中心。

本工程采用 B 型车。设计列车最高运行速度为 80km/h。列车采用 6 辆编组。全日开行列车初期 126 对、近期 212 对、远期 262 对。运营时间 5:30~23:30, 全天运营 18 小时。正线和出入段线采用 60kg/m 无缝长钢轨, 车场线采用 50kg/m 钢轨。整体道床。

供电系统采用集中供电、110/35kV 两级供电方式, 牵引供电制式采用 DC1500V 架空接触网供电、走行轨回流方式。车站采用屏蔽门系统。

全线 12 座地下车站均采用明挖、5 个车站采用暗挖法施工。一期工程区间工法主要为盾构法和矿山法。少部分采用明挖法。

工程永久占地 489138.08m²。拆迁建筑物 267161.15m³。

本工程投资估算为 139.36 亿元; 计划 2014 年 8 月开始, 2019 年 8 月通车试运营。

19.3 工程环境影响评价

19.3.1 声环境影响评价

(1) 现状质量和保护目标

本工程评价范围内共有噪声敏感点 20 处, 其中学校 2 处, 办公场所 1 处, 医院 1 处, 居民住宅 16 处。

沿线敏感点环境噪声现状值昼间为 48.1~68.6dBA、夜间为 41.7~56.6dBA。对照相应标准, 7 处敏感点昼间超标, 超标率为 35%, 超标量为 0.5~6.1dBA; 6 处敏感点夜间超标, 超标率为 33.3%, 超标量为 1.7~6.4dBA。停车场车辆段现状昼夜均满足标准要求。一号路主变昼夜均满足标准要求。韩山主变电站昼间 61.3~72.8dBA, 夜间 50~56.7dBA, 昼间超标 1.3~12.8dBA, 夜间超标 2.4~6.7dBA。

(2) 主要环境影响及拟采取的环保措施

①施工期

报告书认为, 施工场地距周围环境敏感点一般比较近, 施工场界噪声难以满足 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》要求。

报告书提出的环保措施为, 合理安排施工场地, 噪声大的施工机械远离居民区一侧布置; 合理安排施工作业时间, 高噪声作业尽量安排在白天, 因工艺要求必须连续作业或者有特殊需要的, 必须有区级以上人民政府或其有关主管部门的证明, 并将批准的夜间作业公告附近居民; 高、中考期间及之前 15 日内, 除按国家有关环境噪声标准对各类环境噪声源进行严格控制外, 还禁止进行产生噪声超标和扰民的建筑施工作业; 车站、车辆段及停车场(含出入段线)明挖路段附近受地面施工噪声影响较严重的敏感点, 施工场界设置临时 3~4m 高声屏障; 施工场地内的临时房屋靠近敏感点一侧设置, 以起到隔声作用, 减轻施工噪声影响。

②运营期

报告书预测，空调期昼间有 9 处敏感点超标 0.2~6.2dB，超标率为 52.9%；夜间有 14 处敏感点超标 0.3~8.8dB，超标率为 93.3%。

主变厂界处，昼间 46~52dBA，夜间 41~43dBA，均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）之相关标准。车辆段旁敏感点昼夜均可满足相应标准要求。停车场车辆段厂界处近期昼夜间均满足标准要求。

报告书提出的环保措施为：采用超低噪声冷却塔，声屏障+导向消声器，风亭加长消声器，隔声窗。

通过以上噪声治理措施，各声环境敏感点运营期噪声均可达到相应标准要求或基本维持现状水平。

报告书提出，根据《地铁设计规范》的相关规定，车站风亭、冷却塔 15m（3、4 类区）、15~30m（2 类区）噪声防护距离范围内，不宜规划建设居民区、学校、医院等噪声敏感建筑；科学规划建筑物的布局，临风亭、冷却塔第一排建筑宜规划为商业用房等非噪声敏感建筑。

19.3.2 环境振动影响评价结论

（1）现状质量和保护目标

根据现场调查结果，工程沿线共有 62 处现有振动环境敏感点，其中医院 7 处，学校科研场所 5 处，党政机关办公场所 3 处，居民住宅 46 处，文物保护单位 1 处。

沿线环境振动主要是由城市道路交通及社会生活引起的。现状监测结果表明，沿线敏感点环境振动 VL_{z10} 值昼间为 47.8~68.6dB，夜间为 47.0~64.7dB，对照 GB10070-88《城市区域环境振动标准》之相应标准，均达标。

花园饭店中楼现状监测值为 0.382mm/s，对照 GB/T50452—2008《古建筑防工业振动技术规范》，可达标。

（2）主要环境影响及拟采取的环保措施

①施工期

报告书认为，各施工阶段振动影响范围在 40m 以内区域。

报告书提出的施工期环境振动保护措施主要有：合理布局施工场地，振动源尽量远离敏感建筑物。加强控制打桩机类强振动施工机械的使用。尽量选用低振动设备，合理安排作业时间，限制夜间进行强振动施工作业。加强施工期振动监控，隧道顶部距居民楼较近处设置振动监测设备，对受影响较大、抗振性能差的建筑进行实时监测，对可能造成的房屋开裂、地面沉降等影响采取加固措施等。

②运营期

报告书预测，沿线 61 个振动环境敏感点，82 个预测点振动预测值 VL_{z10} 为 53.6~

78.0dB。全线共有 14 处敏感点环境振动值 VLz_{10} 超标,昼间 6 处敏感点超标 0.3~8.0dB、夜间 14 处敏感点超标 0.3~11.0dB。

全线 61 处环境振动敏感点振动预测值 VLz_{max} 为 56.6~81.0dB,参照 GB10070-88 《城市区域环境振动标准》,有 28 处敏感点超过标准限值,昼间 14 个敏感点超标 0.3~11.0dB,夜间 28 个敏感点超标 0.2~14.0dB。

工程地下段正上方至外轨中心线 10m 范围内的 21 处敏感建筑物室内二次结构噪声为 34.1~51.3dB。对照 JGJ/T170-2009 《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》的相应标准限值,有 17 处敏感点二次结构噪声超标,其中昼间 11 处超标 0.1~10.6dB,夜间 17 处超标 1.2~13.6dB。

沿线 1 处文保单位,花园饭店中楼振动预测超标,对照 GB/T50452—2008 《古建筑防工业振动技术规范》,超标量为 2.0mm/s。

报告书提出的措施为:对于距外轨中心线 0~5m 或环境振动超标量 (VLz_{max}) ≥ 8 dB 的 13 处敏感点,设置钢弹簧浮置板道床。

对于敏感建筑物 $6\text{dB} \leq$ 超标量 (VLz_{max}) $< 8\text{dB}$ 或距外轨中心线 5~10m 的 9 处敏感点,采取道床垫浮置板道床。

对于其它环境振动超过标准的 7 处敏感点,采取 GJ-III 型减振扣件。

对于花园饭店中楼等 1 处文物保护单位采取钢弹簧浮置板道床。

采取以上减振措施后,各敏感点环境振动值均能够满足相应标准要求。

19.3.3 电磁环境影响评价结论

(1) 现状质量和保护目标

沿线 1 处电视接受敏感点采用有线电视,收看质量较好。

根据现状监测,韩山及一号路主变,现状工频电磁场满足 HJ/T24-1998 《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》中工频电场 4kV/m 和工频磁感应强度 0.1mT 的限值要求,而且有一定的环境容量。

(2) 主要环境影响及拟采取的环保措施

建议城轨运营部门加强日常对接触网的维护,以减少列车运行时的离线率,降低列车运行时产生的电磁骚扰。

报告提出的电磁辐射防护措施主要有:建议对主变电所周边的用地进行合理规划,使主变电站尽量远离居民区,保证主变电站围墙距离居民区至少 20m 以上。

19.3.4 地表水环境影响评价结论

(1) 徐州市轨道交通 1 号线一期工程穿越的地表水体主要为废黄河、三八河。

废黄河水样的氨氮指标在监测期间略有超标,其他各项指标均可满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的 IV 类标准。三八河水质较差,除 pH、石油类可满

足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III类标准,其他指标均不能达到III类标准,造成水质较差的主要原因是未经处理的生活废水排放、河岸两侧的垃圾污染等,并且三八河是一条死水河道,除雨水外无天然补给水源,环境容量小,一旦污水进入极易造成水体发黑发臭。

(2)杏山子车辆段生产废水经中和、沉淀、隔油、气浮、过滤后接入市政污水管道,纳入西区污水处理厂集中处理,技术可行,对周边水环境不会形成污染。生活污水经化粪池处理后接入市政污水管网,纳入西区污水处理厂集中处理,水质满足GB8978-1996之三级的要求,技术可行。

(3)高铁停车场生产废水经中和、沉淀、隔油、气浮、过滤后接入市政污水管道,纳入三八河污水处理厂集中处理,技术可行,对周边水环境不会形成污染。生活污水经化粪池处理后接入市政污水管网,纳入三八河污水处理厂集中处理,水质满足GB8978-1996之三级的要求,技术可行。

(4)本工程建成后各车站产生的少量生活污水经化粪池处理后排入市政污水管道,纳入城市污水处理厂统一处理,水质满足GB8978-1996之三级的要求。

19.3.5 地下水环境影响评价结论

(1)现状结果表明:评价范围内上述地下水水质大部分指标指标满足《地下水质量标准》(GB/T14848-93)III类水质标准,部分指标超标,水质现状情况总体一般。站东广场站、徐州站站有水质超标情况:高锰酸盐指数、 SO_4^{2-} 超标,其原因主要是受有机物污染的结果,各种生活污水等渗透土壤进入浅层孔隙水导致。

(2)本工程施工期、运营期各类生产废水和生活污水通过收集处理后回用或达标排放,不排入地下水含水层。各类污水处理设施通过采取相应的防水防渗措施,可以保持场地周边地下水中各项指标稳定,基本能维持水质现状,不会造成地下水污染。

(3)本工程位于鲁南山区向黄淮海平原过渡的部位,以平原为主,中部斜插丘陵山带,全线大部分地下区间的走向与地下水流向相交。通过分析,本工程可能会导致线路沿线局部的、小范围、低层次的地下水流场改变,流场受地铁影响的程度轻;而区域性的、全局性的地下水流场总体上不会受到明显影响,区内地下水流场将基本维持不变。

(4)徐州市是以地表水为主要水源的城市,地下水用水量占用水总量的18.6%。轨道交通1号线一期工程2处饮用水源保护区,分别为韩山井二级保护区、曙光井二级保护区。地铁建设时,通过施工技术、施工方法的选取等措施,可控制对地下水水质、水位、水量的影响。本工程穿越地下水源二级保护区是可行的。

19.3.6 环境空气影响评价结论

(1)从监测结果可知,拟建项目沿线所在区域环境空气氮氧化物、二氧化硫满足

相应的评价标准,符合功能区要求,可吸入颗粒物则 70%以上测点不能满足标准要求,标准指数在 1.13~1.35 之间。

(2) 随着时间推移,由于地下车站内部装修工程采用的各种复合材料散发的多种气体已挥发,风亭排气异味影响有显著减少;风亭 0~10m 感觉有异味,下风向 10-15m 为嗅阈值或无异味,15m 以远已感觉不到风亭异。

19.3.7 生态影响评价结论

(1) 本工程建设符合徐州市城市总体规划、徐州市土地利用总体规划、徐州市历史文化名城规划的要求,与徐州市城市其他各相关规划总体协调。

(2) 工程评价范围内涉及国家文物保护单位 1 处(卧牛山西汉楚王墓)、市级文物保护单位 4 处(花园饭店、钟鼓楼、彭城广场地下城遗址和徐州明清城墙西门遗址)。工程以隧道方式穿越卧牛山西汉楚王墓建设控制地带,穿越距离约 760 米,区间埋深大于 30 米。工程以矿山法施工,距离工程距离文物本体较远,对卧牛山西汉楚王墓的影响可控。施工前将依法开展地下文物勘探,探明地下文物情况并采取相应措施。因此工程的建设不会对卧牛山西汉楚王墓造成太大影响。

工程施工前,应委托有资质的文物保护工程勘察设计单位对轨道交通沿线进行详细的文物勘探。开展对文物本体振动监测及地下水监测,在墓葬本体区域设置必要的监测设备,以便对施工及后续运营所产生的振动进行有效监测,计列费用。

(3) 工程涉及省级风景名胜区 1 处—云龙湖风景名胜区。线路主要以隧道形式经过云龙湖风景名胜区,为缓解工程建设对景区的影响,设计不在景区范围内设置施工便道、取土场和弃土(渣)场等临时措施,工程运营后,由于列车在隧道内运行,不会对景区景观的完整性和动植物的保护产生影响。

(4) 本工程建成运营后,将提高沿线地区各功能斑块景观的通达性,使沿线功能斑块之间各种生态流输入、输出运行通畅,保证了城市的高效运转,提高了城市景观生态体系的稳定性,确保了城市的健康发展。

(5) 根据景观美学分析及类比调查分析,在设计中如能充分考虑徐州市独特的历史文化名城性质及土地利用格局,并充分运用融合法、隐蔽法设计,可以使本工程的车站进出口与风亭等地面建筑物与周边环境保持协调。

(6) 轨道交通的建设在节约土地资源和能源方面优势明显,且有利于徐州市土地资源的整合与改造,缓解区域土地利用紧张状况,提高土地利用效率;轨道交通采用电力能源,实现大气污染物的零排放,由于替代了部分地面汽车交通,减少了汽车尾气的排放,因而有利于降低空气污染负荷,符合生态建设要求。

19.3.8 固体废物影响评价结论

报告书认为,地铁运营后产生的一般性固体废物主要有车站候车旅客及工作人员

产生的生活垃圾；停车场、车辆段客车清扫垃圾和生产人员、机关办公人员产生的日常生活垃圾。停车场、车辆段内定期更换的蓄电池、污水处理站污泥和极少量的油棉纱属于危险废物。

报告书提出的主要措施有：一般生活性固体废物由环卫工人收集后，统一交由城市垃圾处理场处置，对环境影响很小；停车场、车辆段定期更换的蓄电池交由厂家定期回收，其他危险废物交由有危废处理资质的单位处置。

19.3.9 公众参与

按《环境影响评价公众参与暂行办法》（国家环保总局环发〔2006〕28号文）要求，于2013年12月27日在“江苏环保公众网上（www.jshbgz.cn）发布了环境影响评价的第一次公示；2014年3月26日在“江苏环保公众网上（www.jshbgz.cn）发布了第二次公告和环评报告书简本；共回收团体调查表47份，89.36%的团体支持本工程的建设，有1个团体（占2.13%）在按环评报告要求做好施工期环境保护问题、施工单位严格按照规定文明施工的前提下支持项目建设，无反对意见。共回收个人意见调查表549份，87.80%的公众支持本工程建设，2.55%的公众要求建设单位在解决好施工期环境保护问题、施工单位严格按照规定文明施工的条件下支持本工程建设，另有9.65%的公众表示无所谓。没有人因环保原因反对本工程建设。

对于公众提出的意见和要求归类整理后向建设单位和设计单位进行反馈。对于针对公众担心的环境方面的影响，报告书均采取了有针对性措施，降低地铁建设带来的各种不利影响。在施工期、运营期建设单位还应加强与公众的沟通，对公众提出的合理的环保诉求及时予以解决。

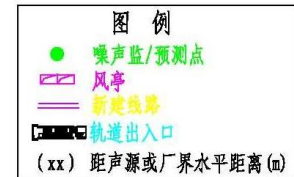
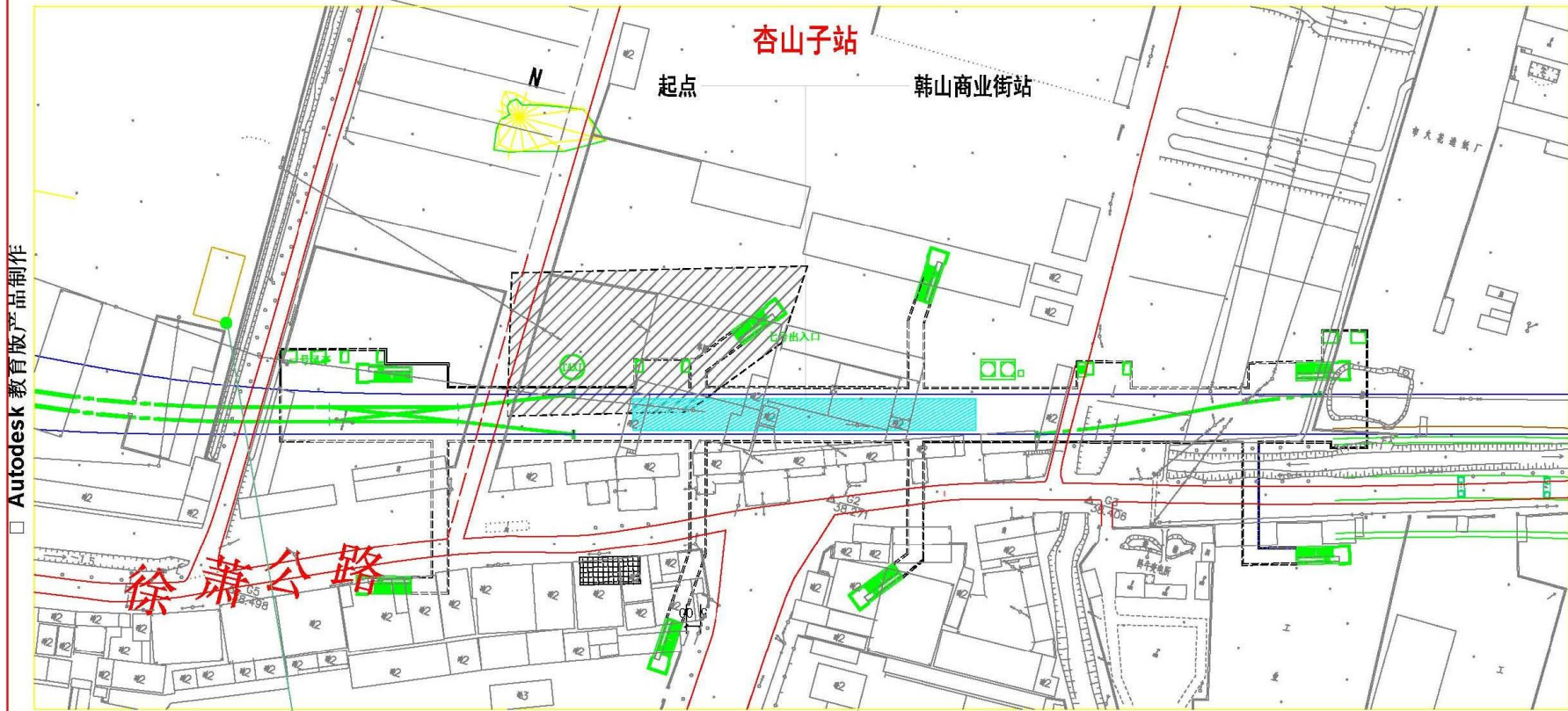
19.4 总结论

轨道交通是一种先进的城市快速交通系统，它以电力驱动，沿线无大气污染等环境问题，并由于能替代部分公交汽车而减少了汽车尾气排放，有利于改善城市的大气环境，轨道交通是一种绿色交通工具。只要认真落实了本报告中提出的环保措施，工程对环境的负面影响可以得到有效控制和减缓。在切实做好环境保护工作的前提下，工程满足经济建设与环境协调发展的原则，具有经济、社会、环境效益协调统一性，工程建设具有环境合理性。

Autodesk

图4-1 徐州市轨道交通1号线一期工程噪声监/预测布点图

1:2000



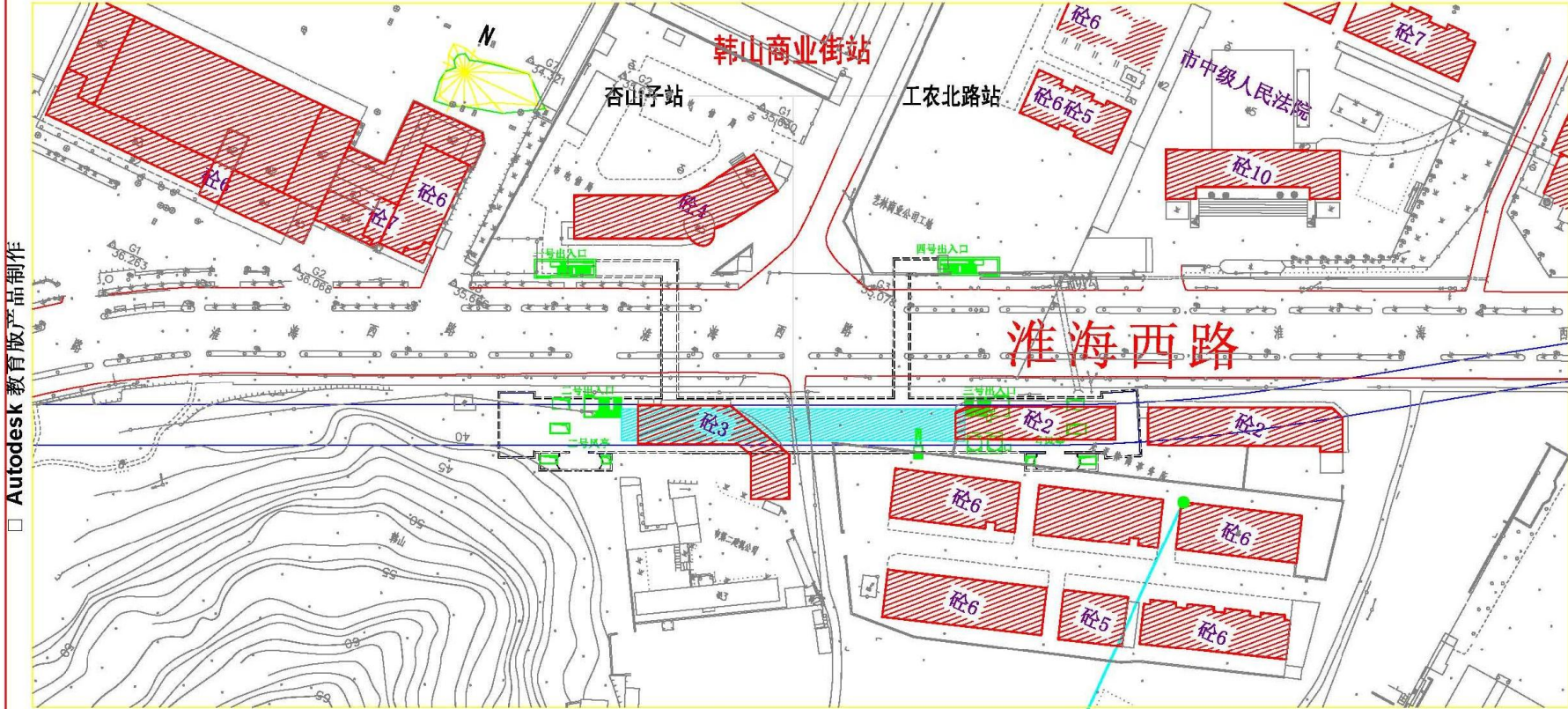
Autodesk 教育版产品制作

Autodesk

Autodesk

图4-2 徐州市轨道交通1号线一期工程噪声监/预测布点图

1: 2000



Autodesk 教育版产品制作

Autodesk

N2-1 住宅楼2楼外1m(32m)

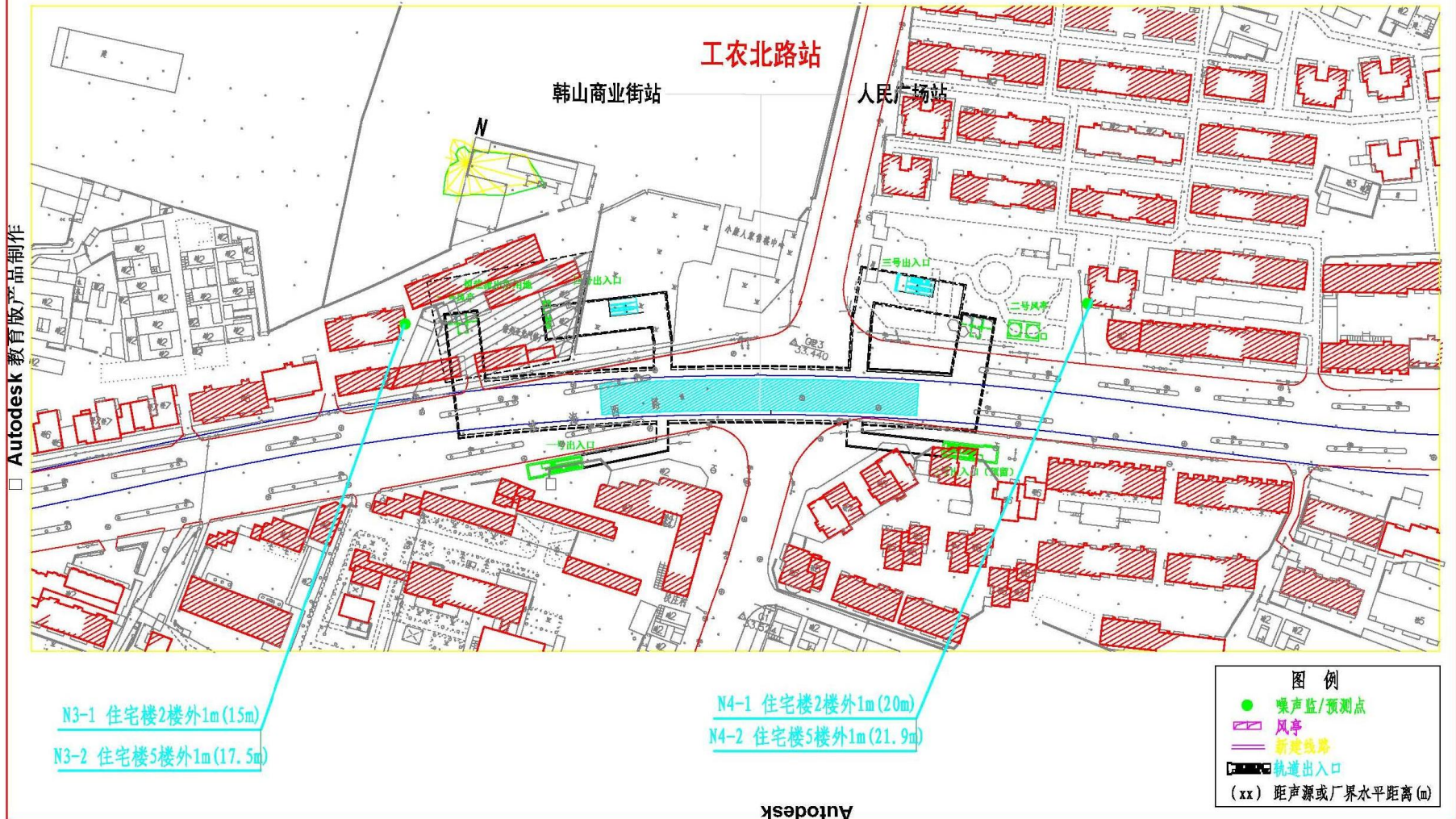
N2-2 住宅楼5楼外1m(33.2m)

- 图例
- 噪声监/预测点
 - 风亭
 - 新建线路
 - 轨道交通出入口
 - (xx) 距声源或厂界水平距离(m)

Autodesk

图4-3 徐州市轨道交通1号线一期工程噪声监/预测布点图

1:2000

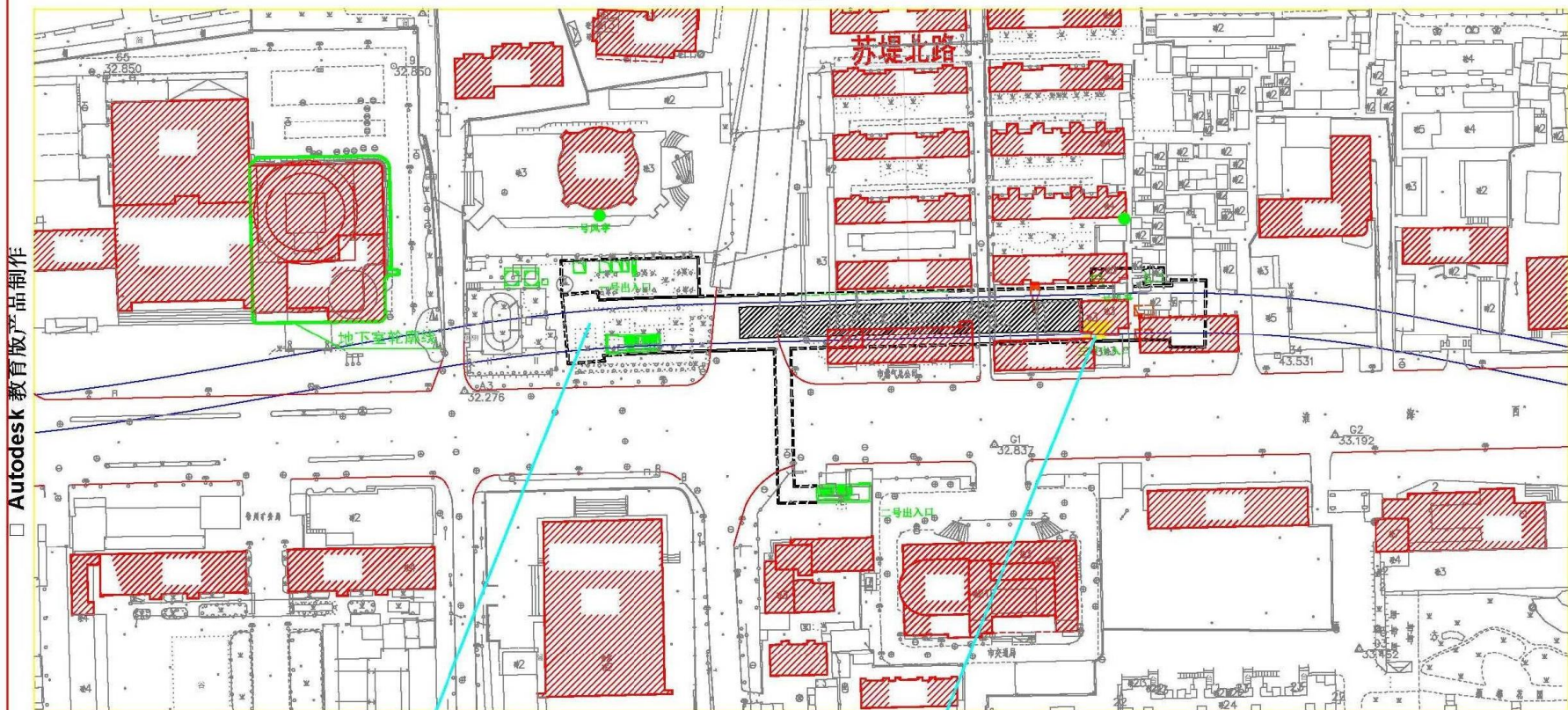


Autodesk

Autodesk

图4-4 徐州市轨道交通1号线一期工程噪声监/预测布点图

1:2000



N5-1 办公楼1楼外1m(15m)

N6-1 居民房1楼外1m(20m)

图例

- 噪声监/预测点
- 风亭
- 新建线路
- ▬ 轨道交通出入口
- (xx) 距声源或厂界水平距离(m)

Autodesk 教育版产品制作

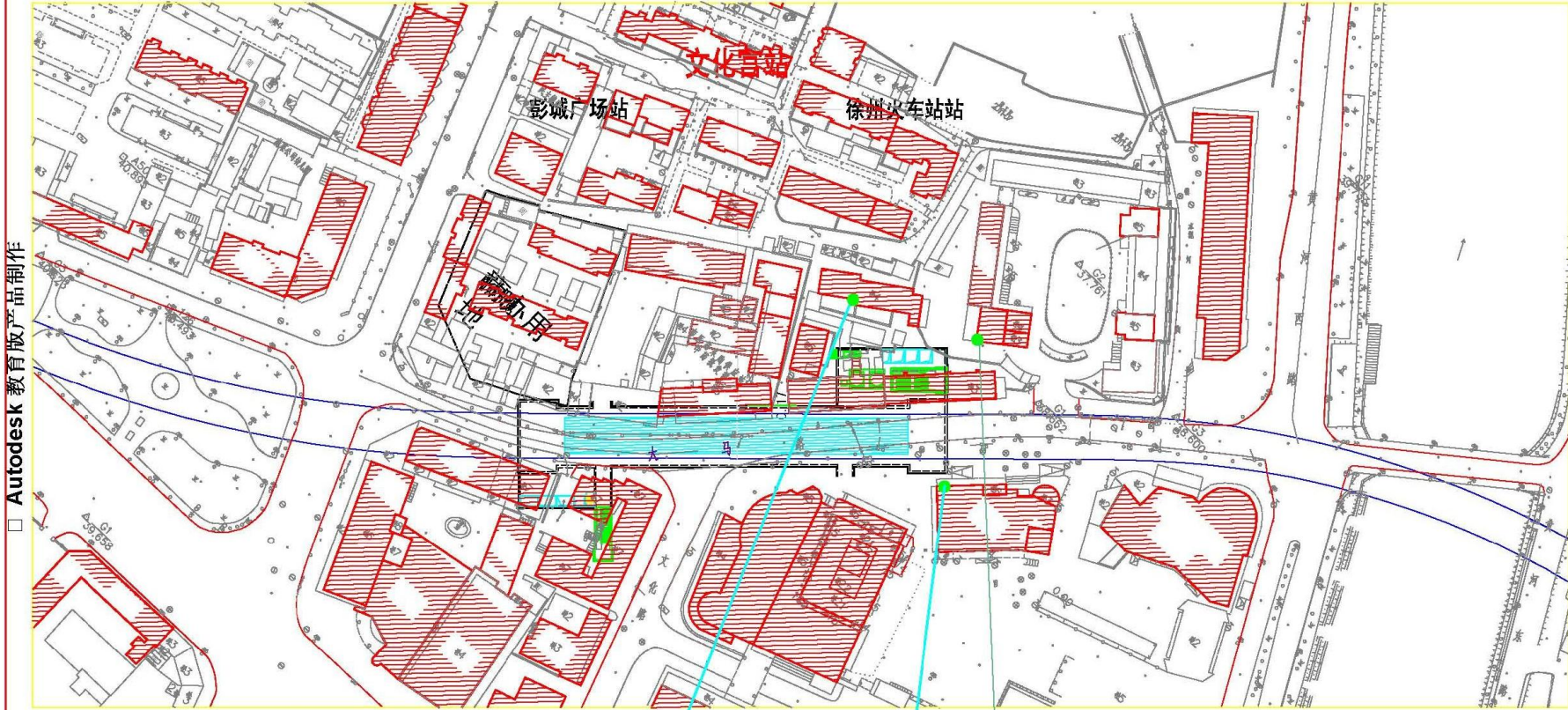
Autodesk

Autodesk

Autodesk

图4-5 徐州市轨道交通1号线一期工程噪声监/预测布点图

1:2000



Autodesk 教育版产品制作

Autodesk

图例

- 噪声监/预测点
- 风亭
- 新建线路
- ▬ 轨道出入口
- (xx) 距声源或厂界水平距离(m)

N7-1 住宅楼窗外1m(21m)

N9-1 门诊楼1楼外1m(40m)

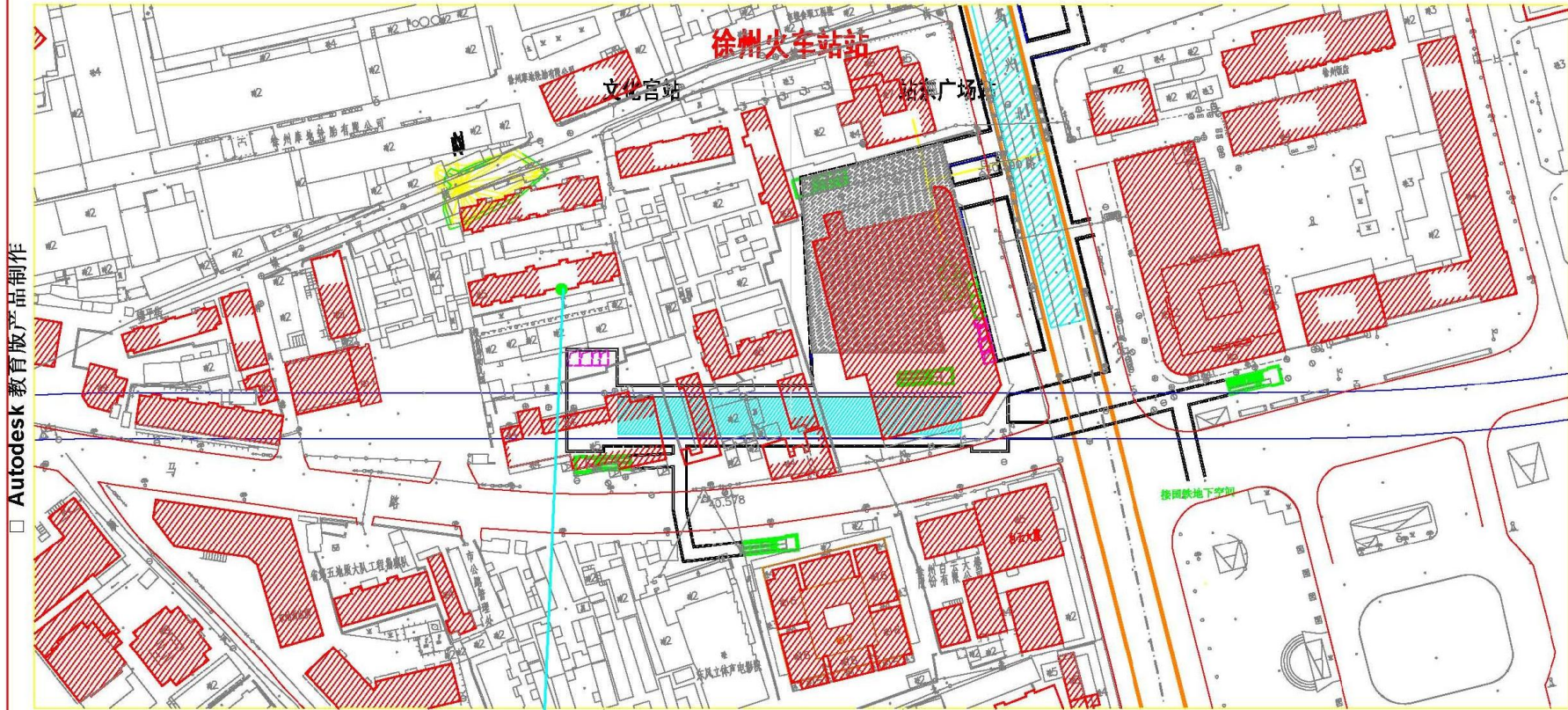
N8-1 教学楼1楼外1m(15m)

Autodesk

Autodesk

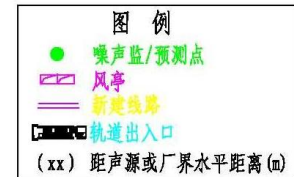
图4-6 徐州市轨道交通1号线一期工程噪声监/预测布点图

1:2000



Autodesk 教育版产品制作

Autodesk

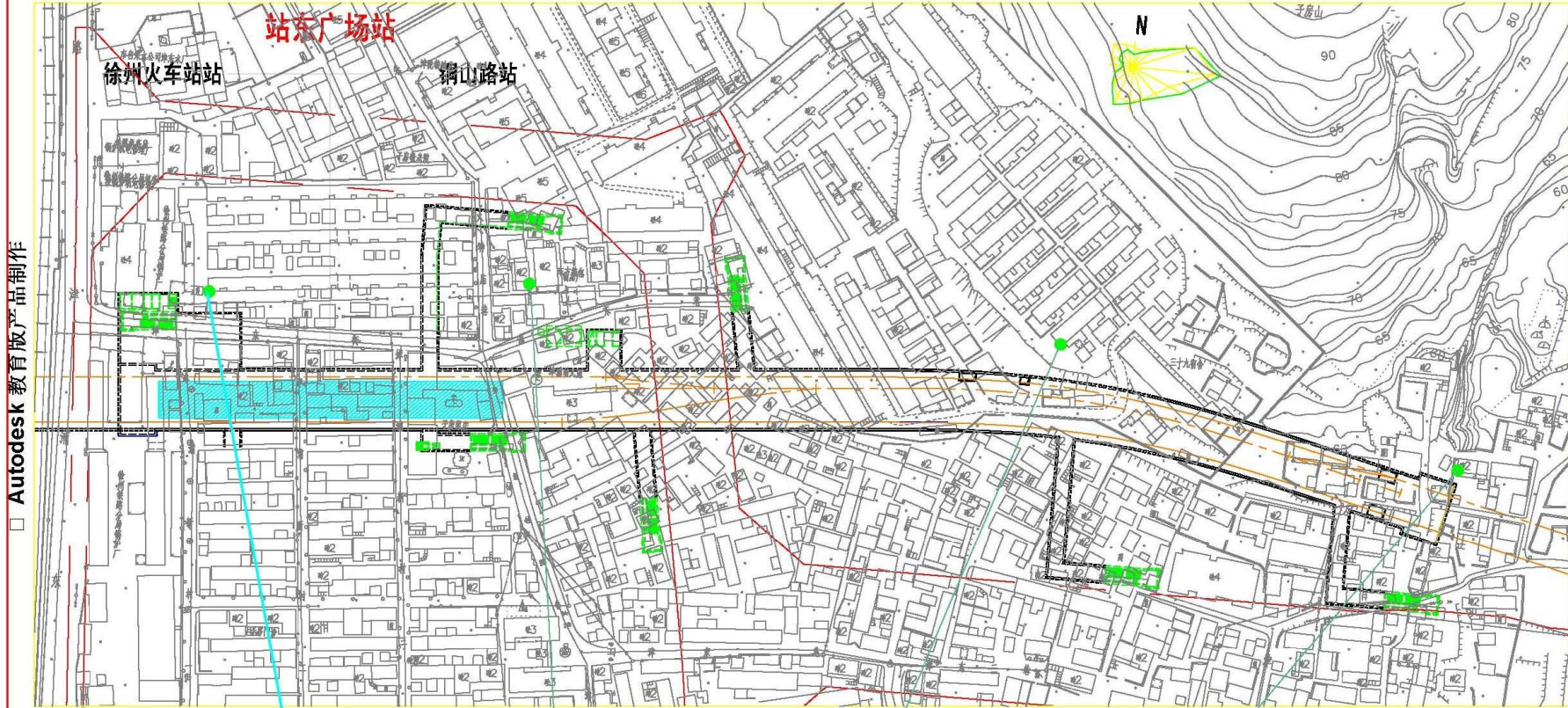


N10-1 居民房1楼外1m(21m)

Autodesk

图4-7 徐州市轨道交通1号线一期工程噪声监/预测布点图

1:2000



N11-1 居民房1楼外1m(17m)

N12-1 居民房1楼外1m(18m)

N13-1 居民房1楼外1m(16m)

N14-1 居民房1楼外1m(21m)

图例

- 噪声监/预测点
- ▭ 风亭
- 新建线路
- ▭ 轨道出入口
- (xx) 距声源或厂界水平距离(m)

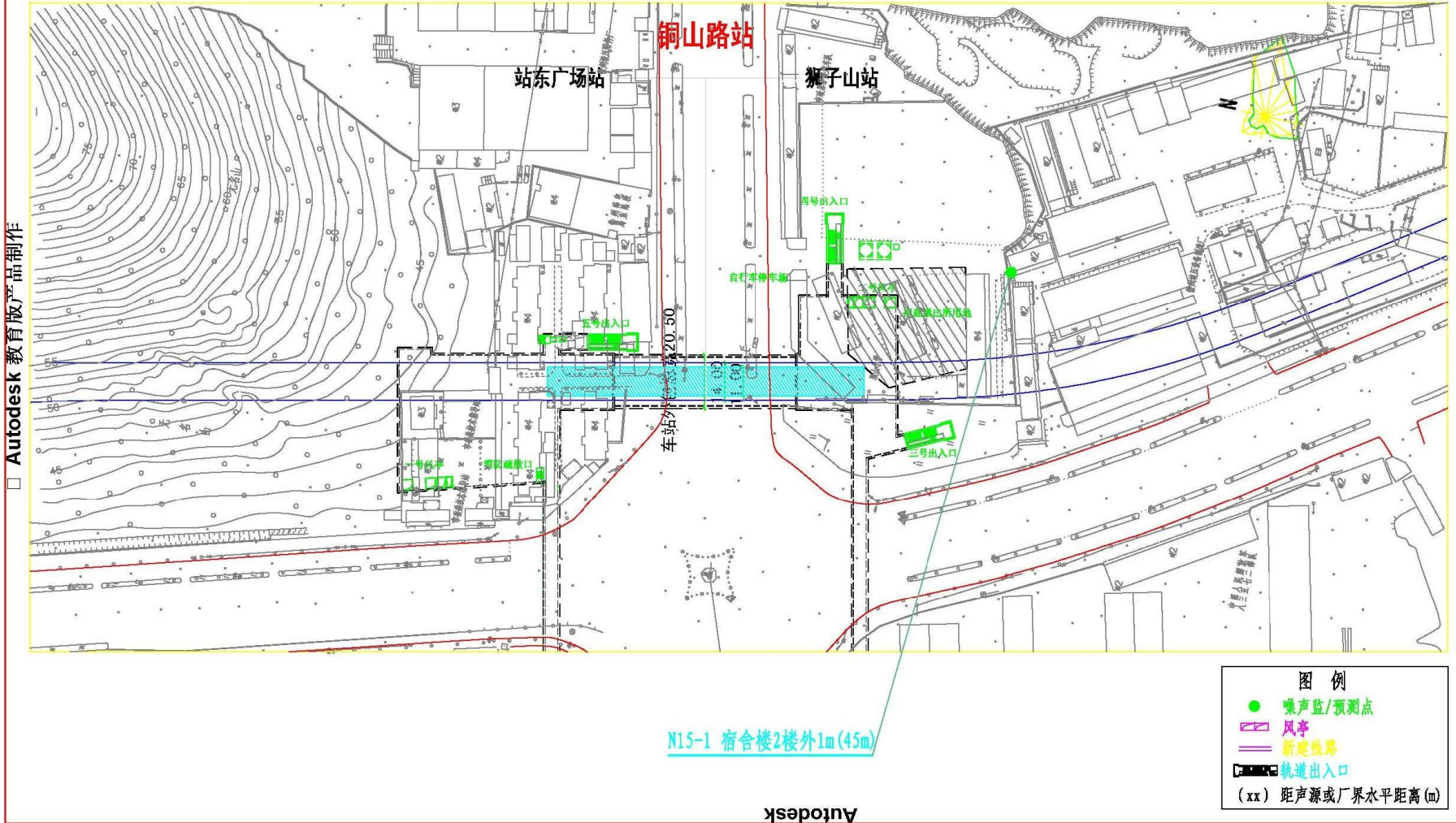
Autodesk 教育版产品制作

Autodesk

Autodesk

图4-8 徐州市轨道交通1号线一期工程噪声监/预测布点图

1:2000

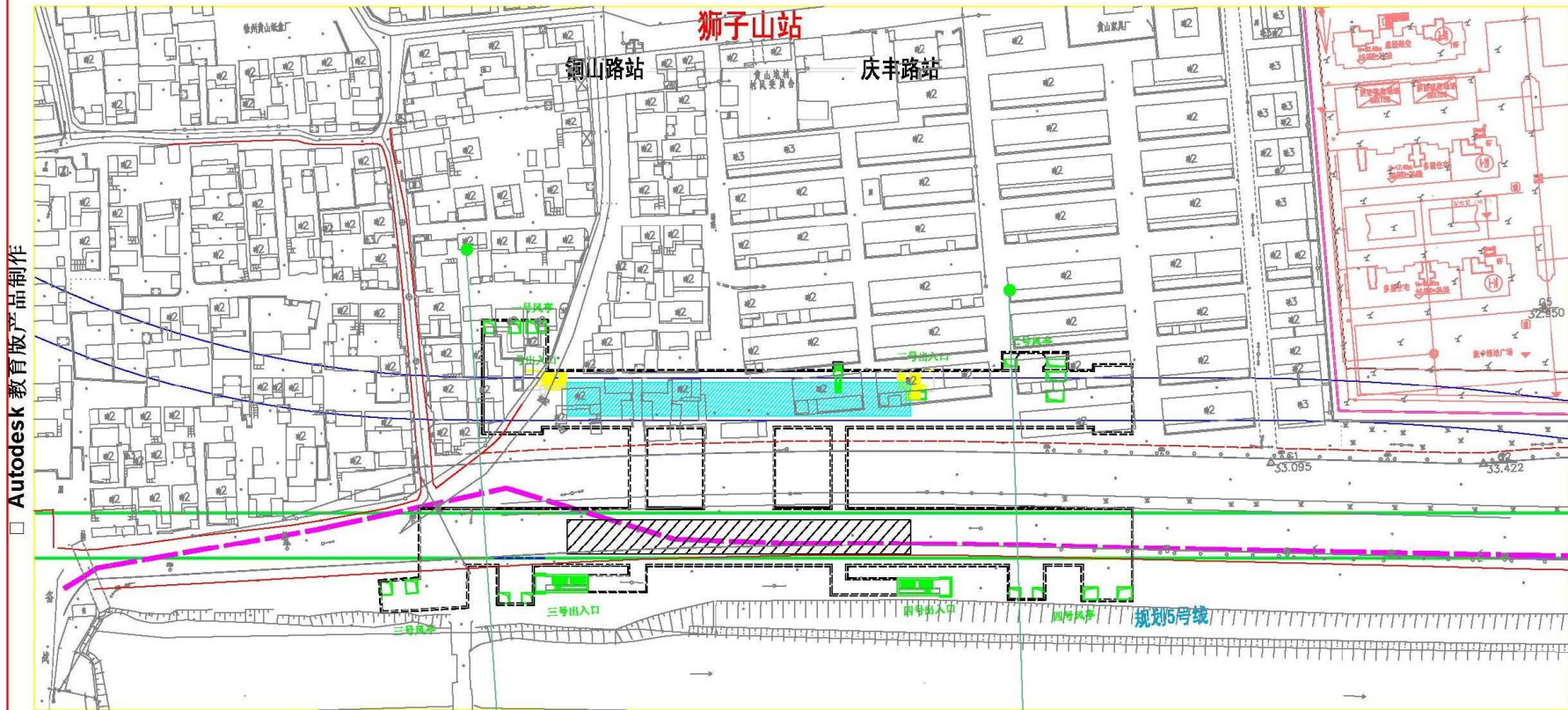


Autodesk

Autodesk

图4-9 徐州市轨道交通1号线一期工程噪声监/预测布点图

1:2000

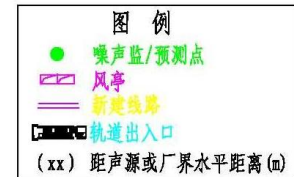


Autodesk 教育版产品制作

Autodesk

N16-1 居民房1楼外1m(25m)

N17-1 居民房1楼外1m(23m)

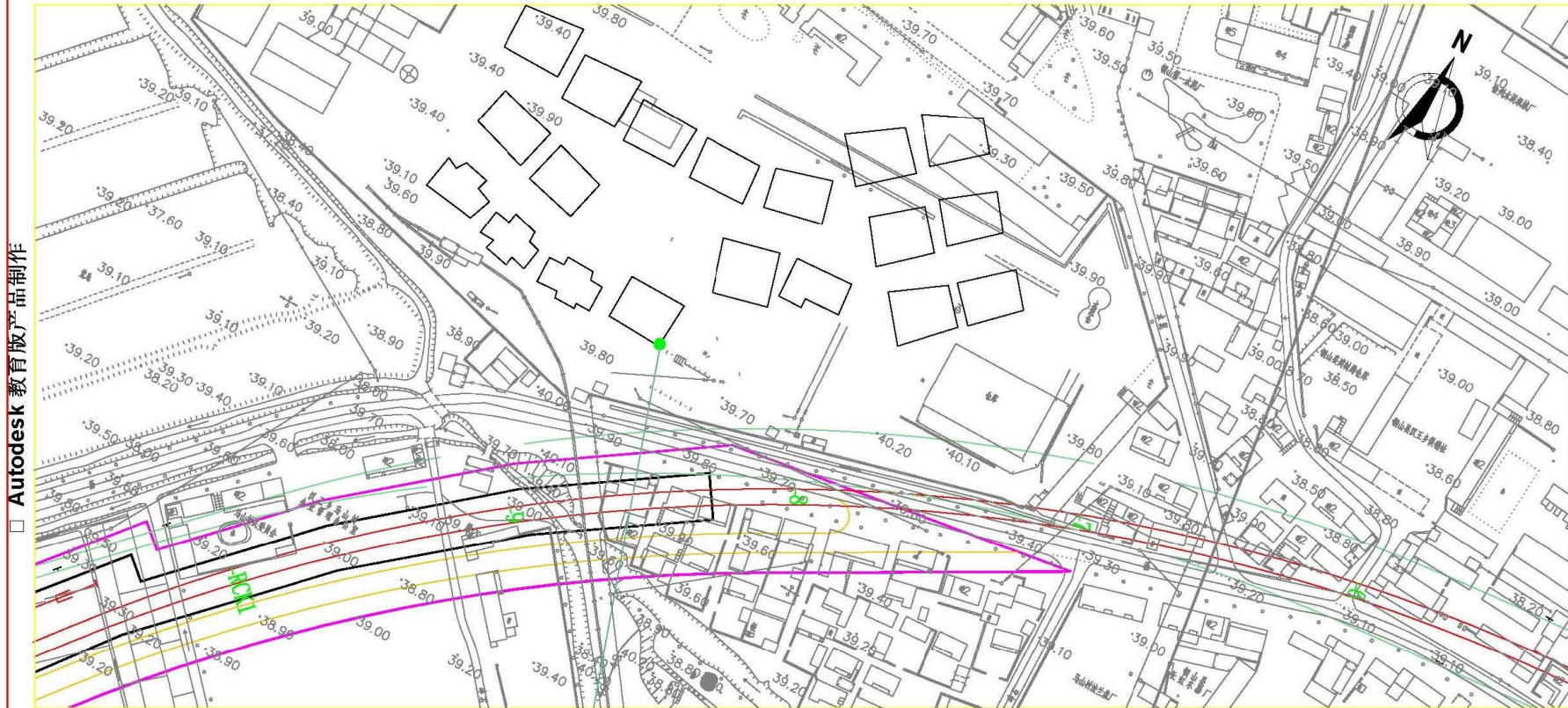


Autodesk

Autodesk

图4-10 徐州市轨道交通1号线一期工程噪声监/预测布点图

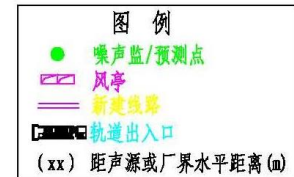
1:2000



Autodesk 教育版产品制作

Autodesk

N18-1 居民房1楼外1m(51.2m)



Autodesk

图4-11 徐州市轨道交通1号线一期工程噪声监/预测布点图

1:2000



AUTODESK 软件生产应用制作

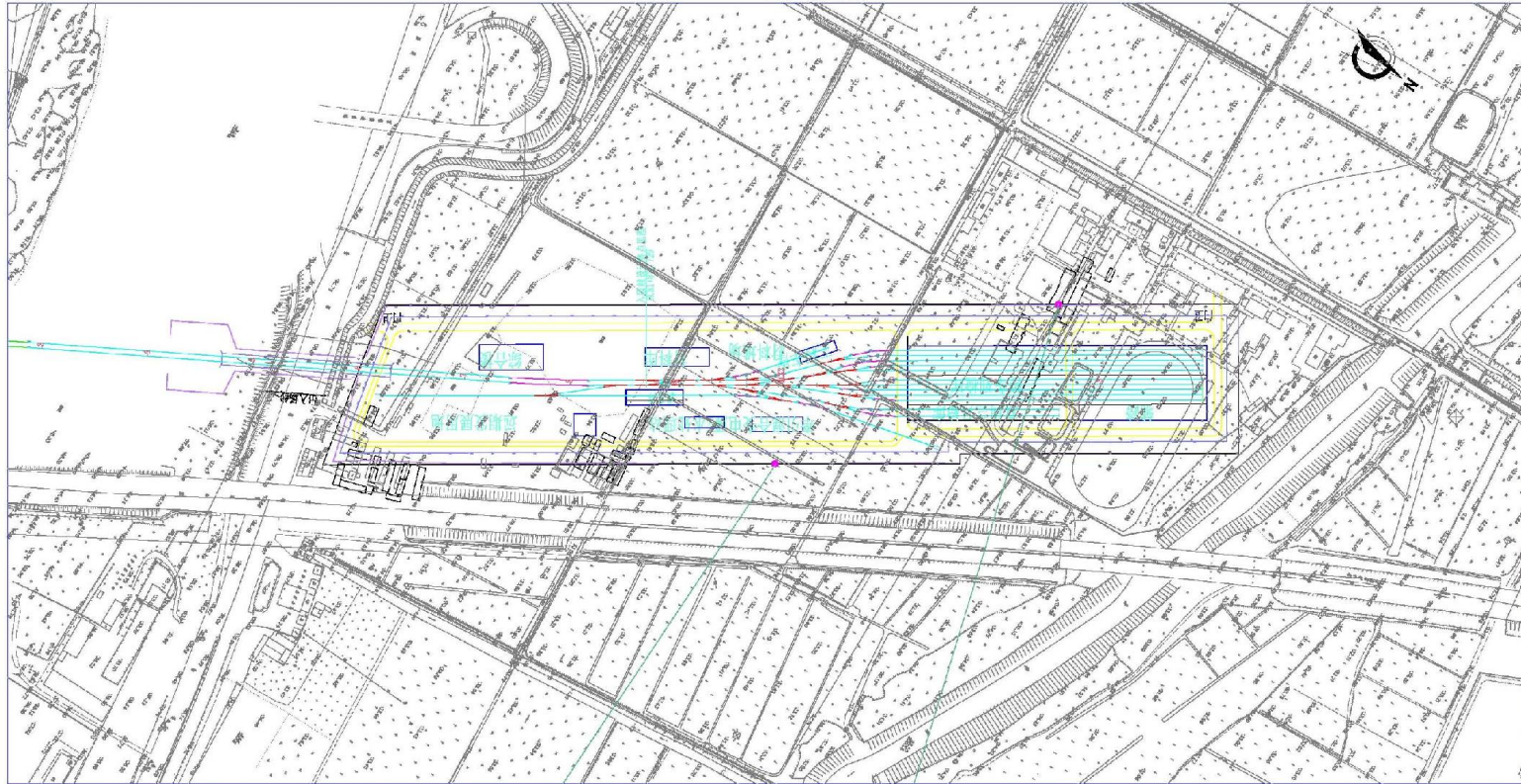
Autodesk

N21-2 西侧厂界 (109m)
 N20-1 居民房1楼外1m (38m)
 N21-3 北侧厂界 (14m)
 N21-1 南侧厂界 (29m)
 N21-4 东侧厂界 (88m)
 N19-1 居民房1楼外1m (36.8m)

- 图例**
- 噪声监/预测点
 - 噪声监/预测点
 - 风向
 - 新建线路
 - ▭ 隧道出入口
 - (xx) 噪声源或厂界水平距离 (m)

图4-12 徐州市轨道交通1号线一期工程噪声监/预测布点图

1:2000



Autodesk 教育版产品制作

Autodesk

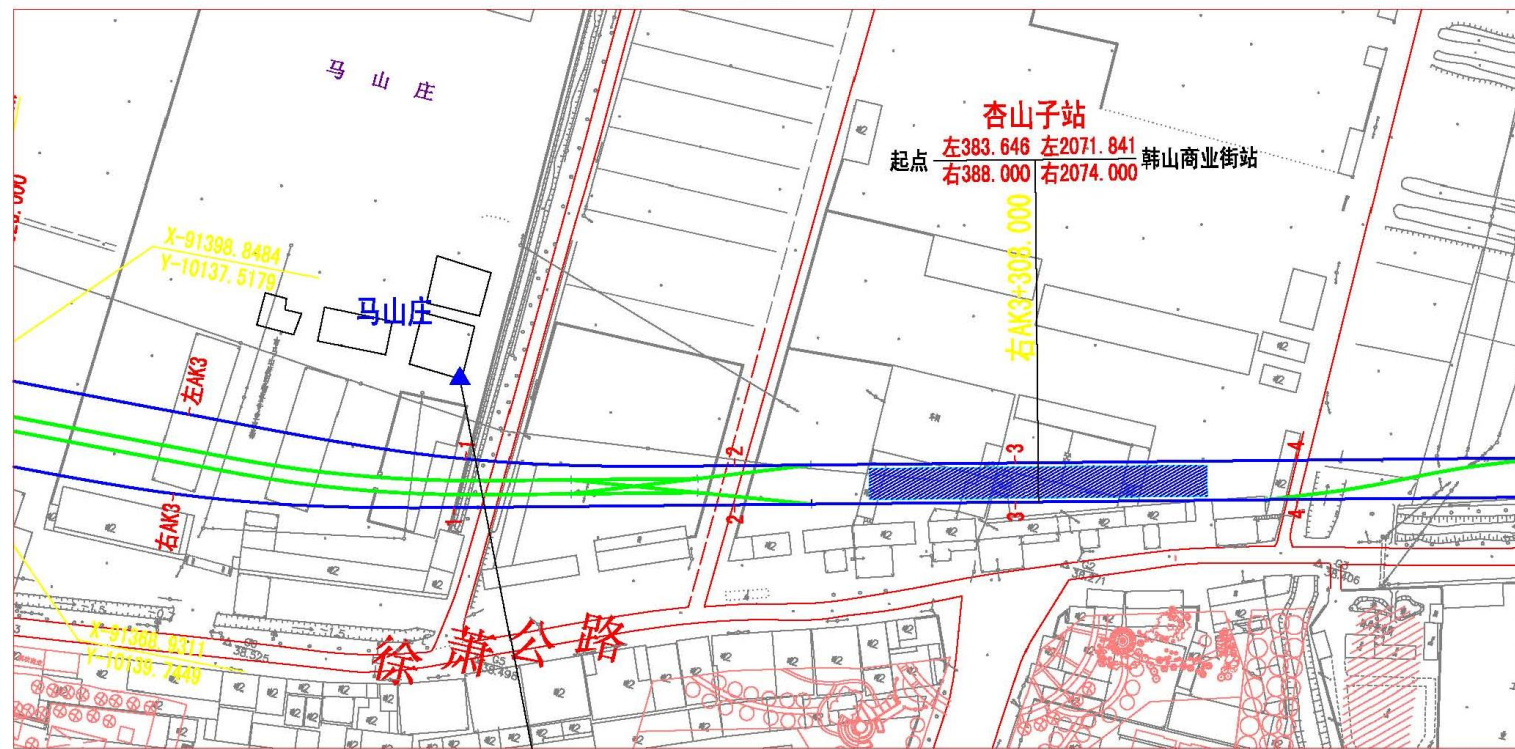
N22-1 东侧厂界 (30m)

N22-2 西侧厂界 (39m)

- 图例
- 噪声监/预测点
 - 敏感监/预测点
 - 风序
 - 噪声边界
 - 地道出入口
 - (xx) 距声路或厂界水平距离(m)

图5-1 徐州市轨道交通1号线一期工程振动监/预测布点图

1: 2000



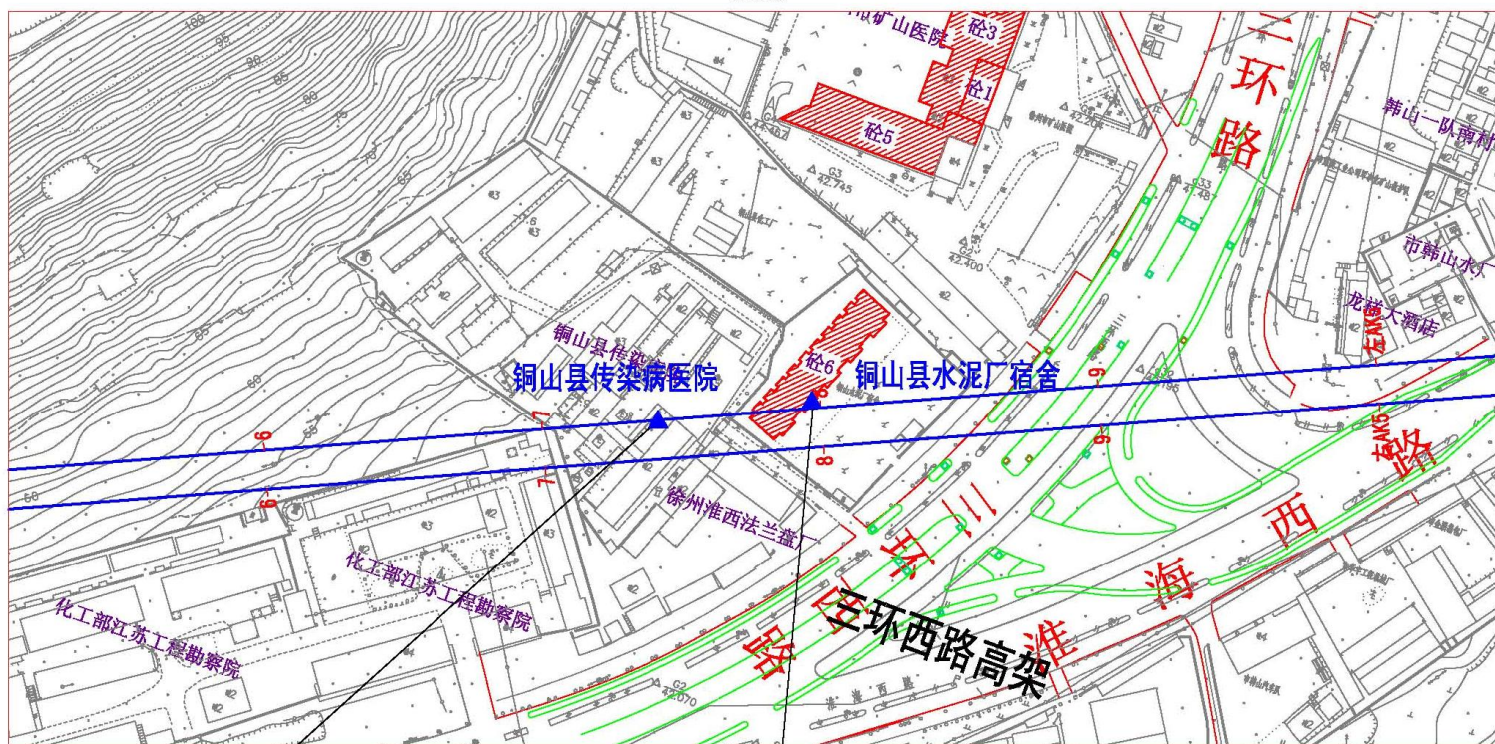
V1-1 室外0.5m内 (28.2m/15.1m)

图例

- 轨道交通线路
- 振动监/预测点
- Vn-n 振动n断面n号测点编号
- (Xn/Yn) 测点距线路外轨中心线距离Xn, 高差Yn

图5-3 徐州市轨道交通1号线一期工程振动监/预测布点图

1:2000



V3-1 室外0.5m内 (0m/32.7m)

V3-2 室内

V4-1 室外0.5m内 (0m/32.5m)

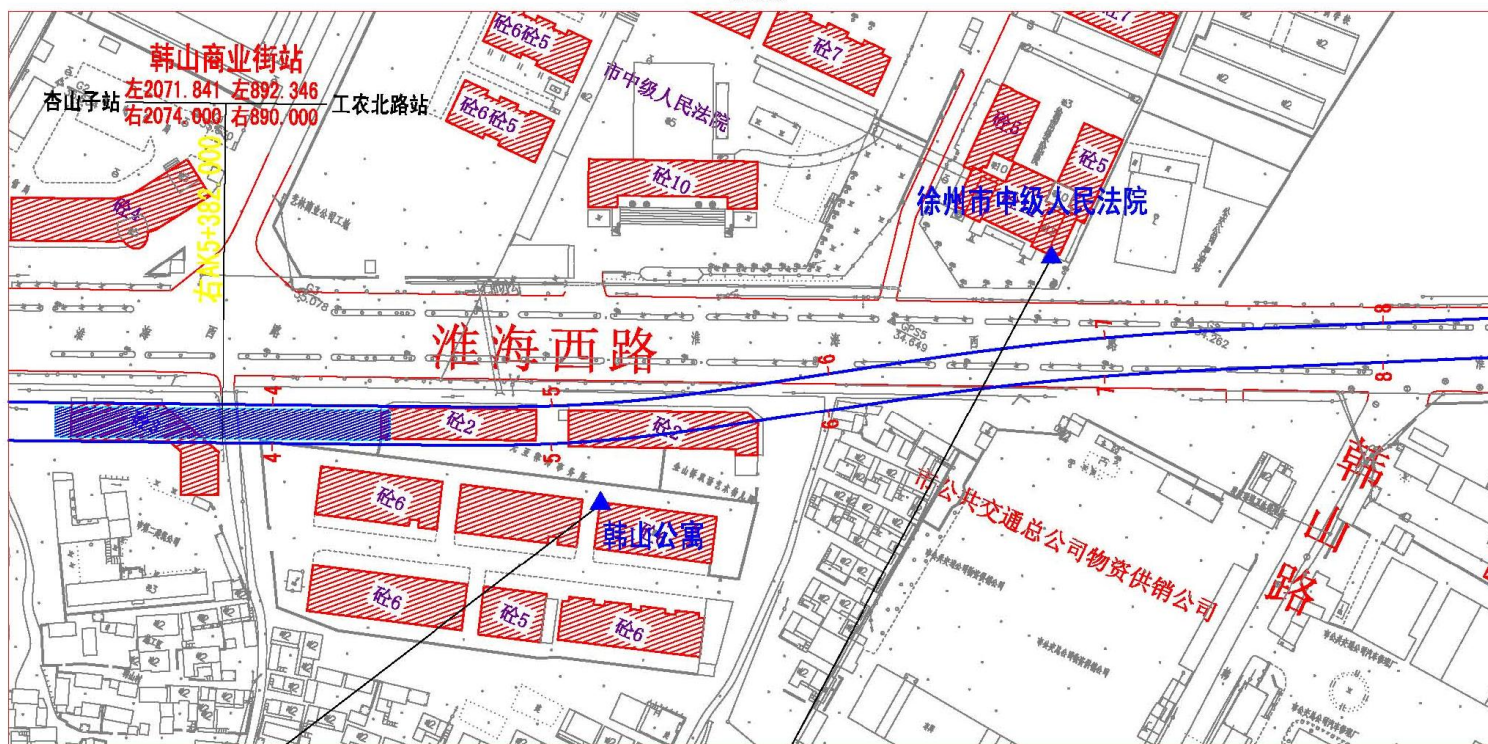
V4-2 室内

图例

- 轨道交通线路
- ▲ 监测点/预测点
- V#-# 振动#断面#号测点编号
- (L#)Y# 测点距线路外轨中心线距离L#m, 高度Y#m

图5-4 徐州市轨道交通1号线一期工程振动监/预测布点图

1:2000



V5-1 室外0.5m内(8.0m/19.2m)
V5-2 室内

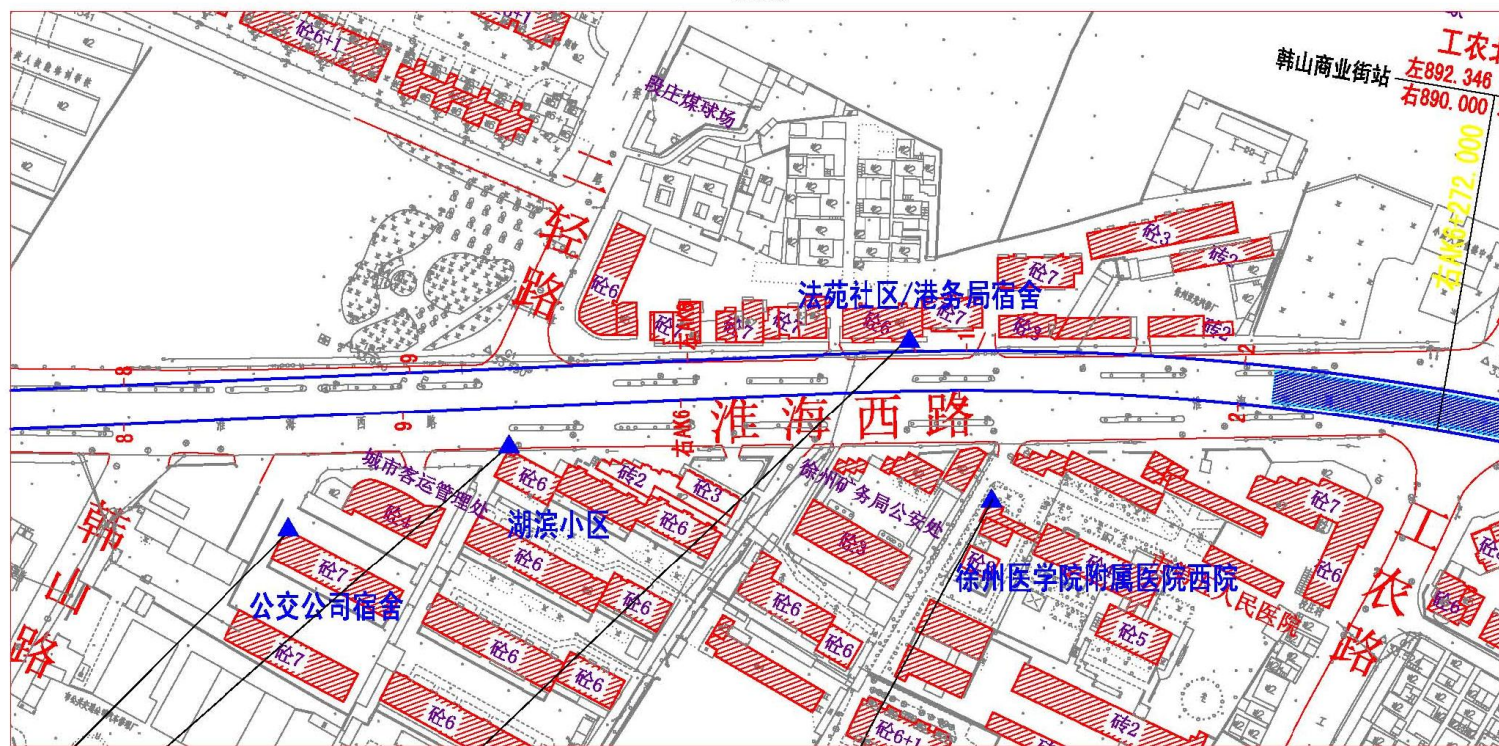
V6-1 室外0.5m内(31.3m/20.9m)

图例

- 轨道交通线路
- ▲ 预测点/监测点
- Vn-a 振动监测点a号测点编号
- (Lm/Vm) 测点距线路外轨中心线距离Lm, 高差Vm

图5-5 徐州市轨道交通1号线一期工程振动监/预测布点图

1:2000



V7-1 室外0.5m内 (40.2m/23.0m)

V8-1 室外0.5m内 (16.3m/23.5m)

V9-1 室外0.5m内 (3.5m/24.7m)

V9-2 室内

V10-1 室外0.5m内 (39.4m/25.0m)

图例

- 轨道交通线路
- ▲ 监测点/预测点
- Vm-a 振动监测点a号测点编号
- (Lm/Vm) 测点距线路外轨中心线距离Lm, 高度Vm

图5-6 徐州市轨道交通1号线一期工程振动监/预测布点图

1:2000



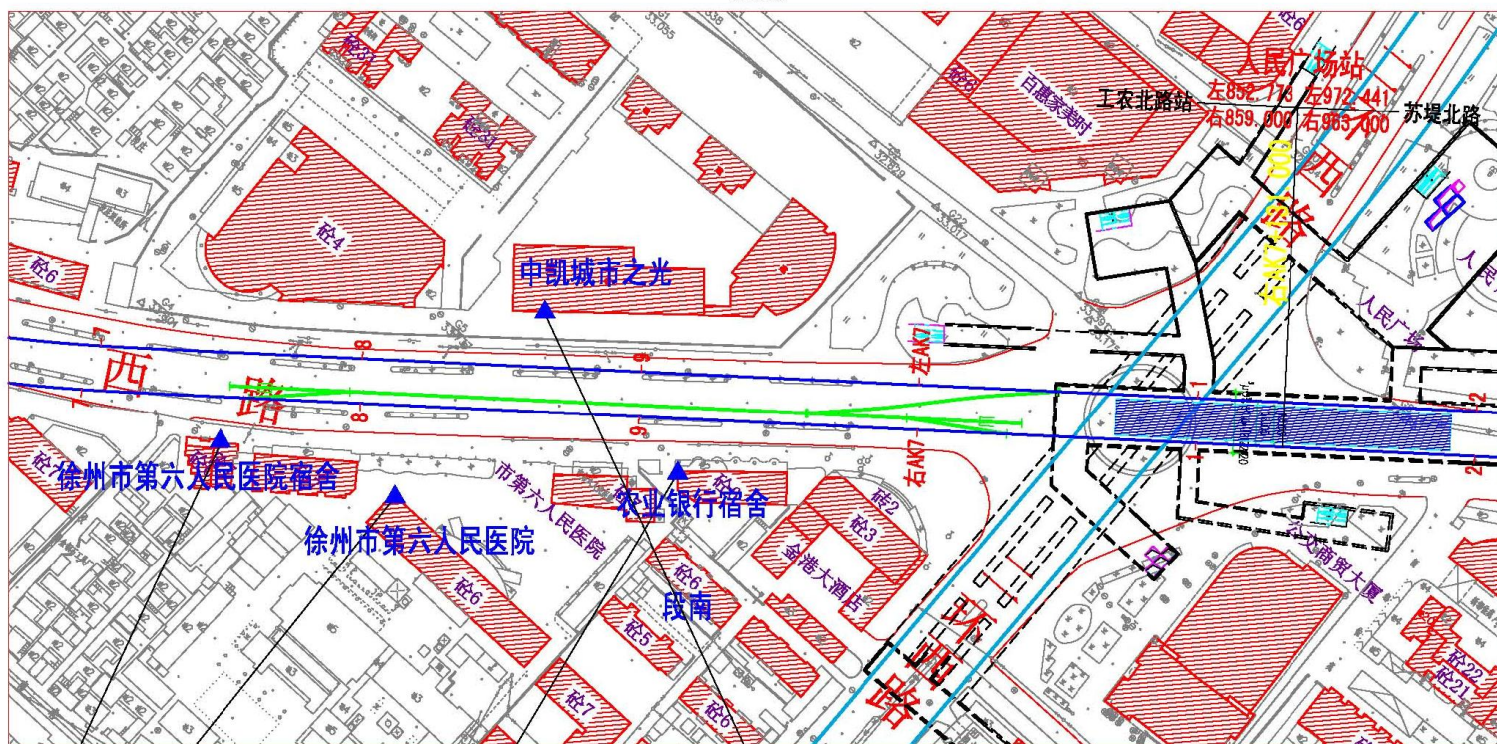
V11-1 室外0.5m内(3.1m/25.8m)

图例

- 轨道交通线路
- ▨ 测点
- ▲ 测点/预测点
- V_m 测点断面a号测点编号
- (L_m/Y_m) 测点距线路外轨中心线距离Lm, 高差Ym

图5-7 徐州市轨道交通1号线一期工程振动监/预测布点图

1:2000



V12-1 室外0.5m内 (16.7m/26.0m)

V15-1 室外0.5m内 (18.6m/25.4m)

V13-1 室外0.5m内 (31.9m/25.8m)

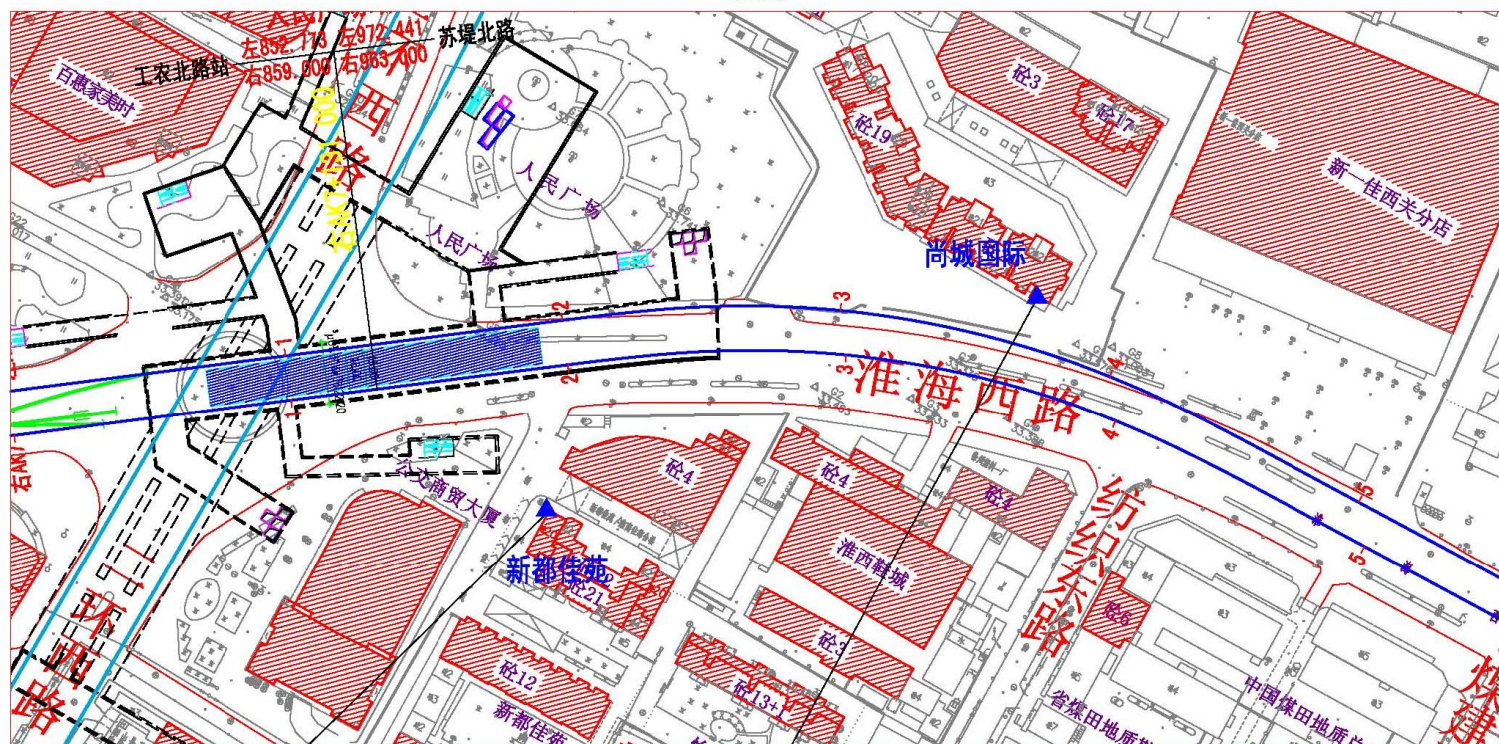
V14-1 室外0.5m内 (19.7m/25.7m)

图例

- 轨道交通线路
- ▲ 监测点/预测点
- Va-a 振动监测点a号测点编号
- (Lm/Vm) 测点距线路外轨中心线距离Lm, 高差Vm

图5-8 徐州市轨道交通1号线一期工程振动监/预测布点图

1:2000



V16-1 室外0.5m内 (51.1m/25.1m)

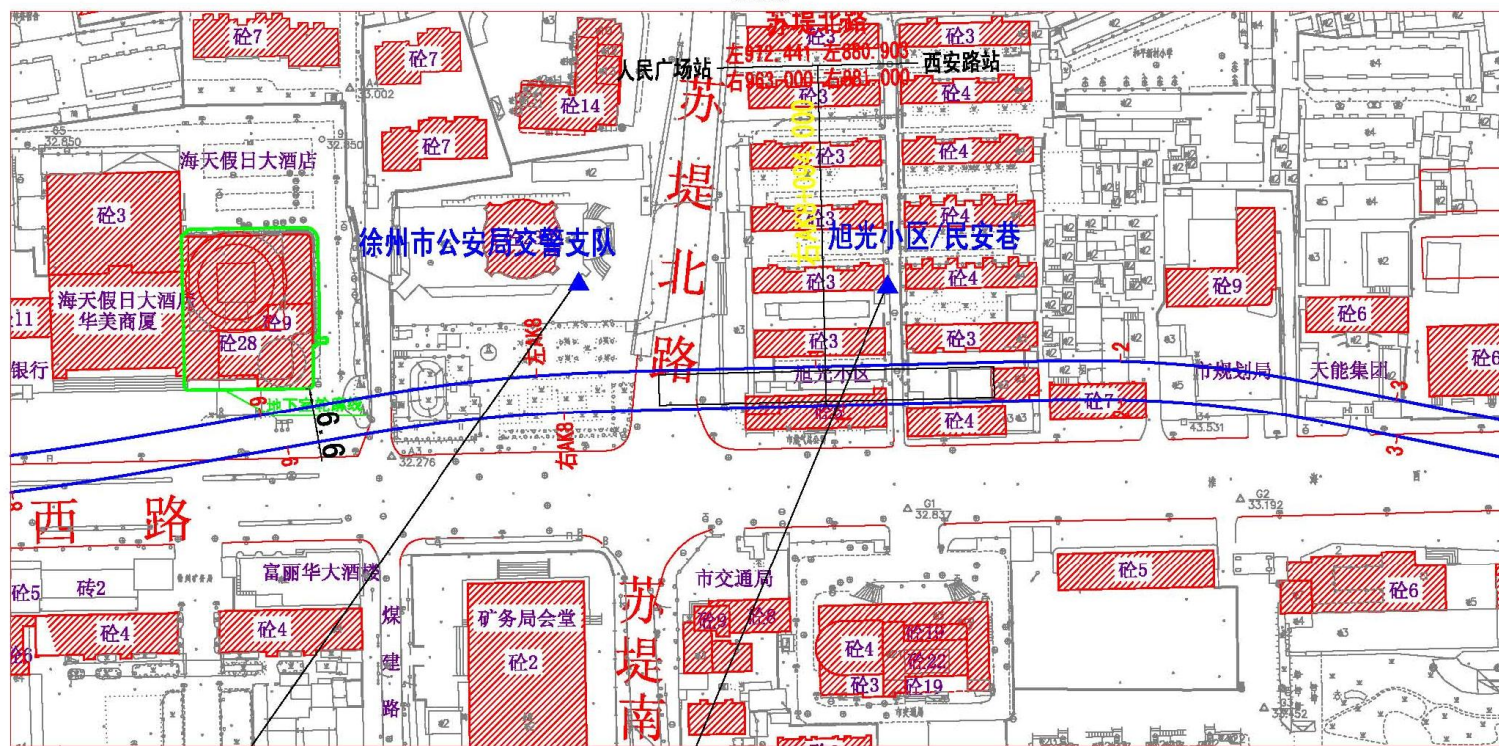
V17-1 室外0.5m内 (20.3m/23.8m)

图例

- 轨道交通线路
- ▲ 监测点/预测点
- V_m-n 振动监测点n号测点编号
- (D_m/V_m) 测点距线路外轨中心线距离 D_m ，高差 V_m

图5-9 徐州市轨道交通1号线一期工程振动监/预测布点图

1:2000



V18-1 室外0.5m内(30.6m/14.9m)

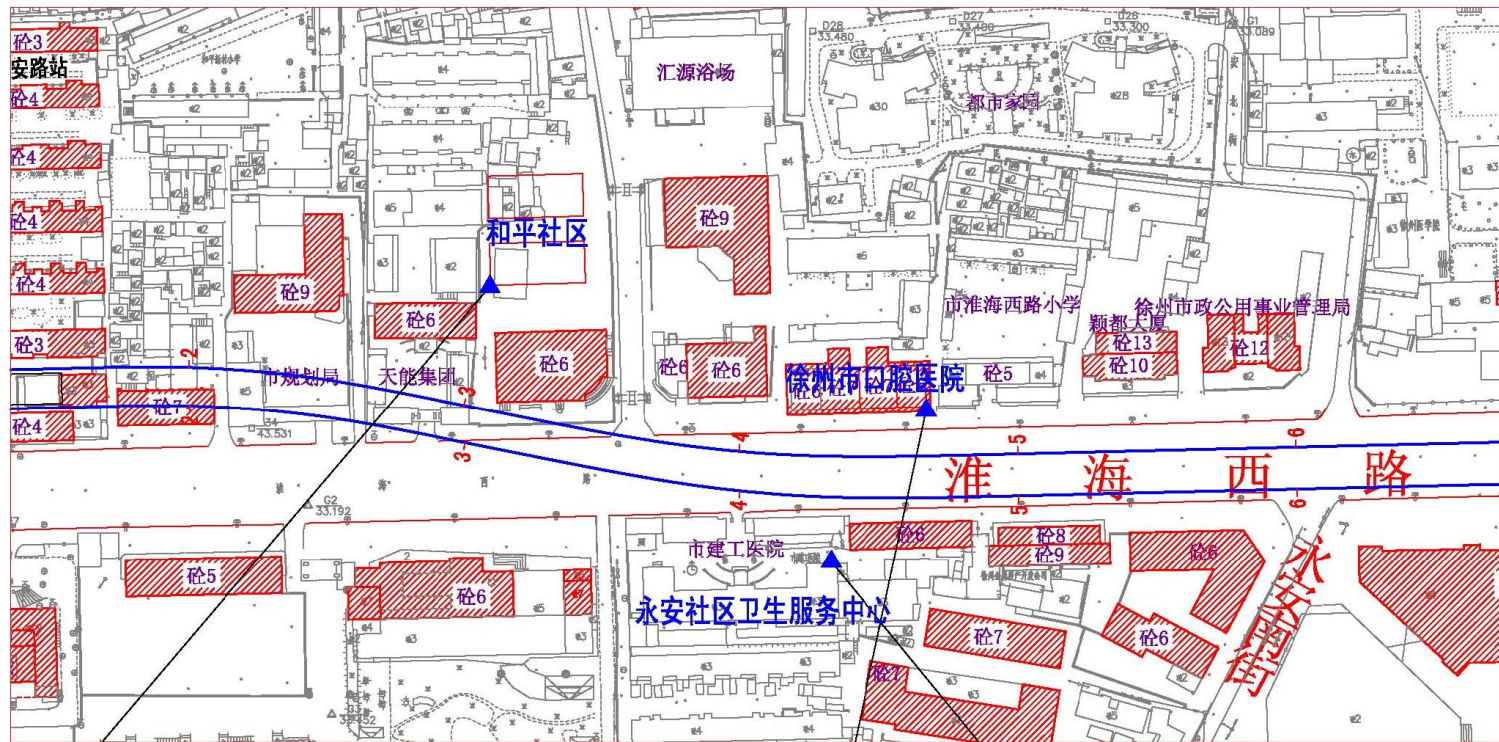
V19-1 室外0.5m内(26.9m/14.6m)

图例

- 轨道交通线路
- ▲ 监测点/预测点
- Vn-a 振动监测点a号测点编号
- (Lm/Ym) 测点距线路外轨中心线距离Lm, 高差Ym

图5-10 徐州市轨道交通1号线一期工程振动监/预测布点图

1: 2000



V20-1 室外0.5m内 (44.1m/16.6m)

V22-1 室外0.5m内 (16.1m/21.5m)

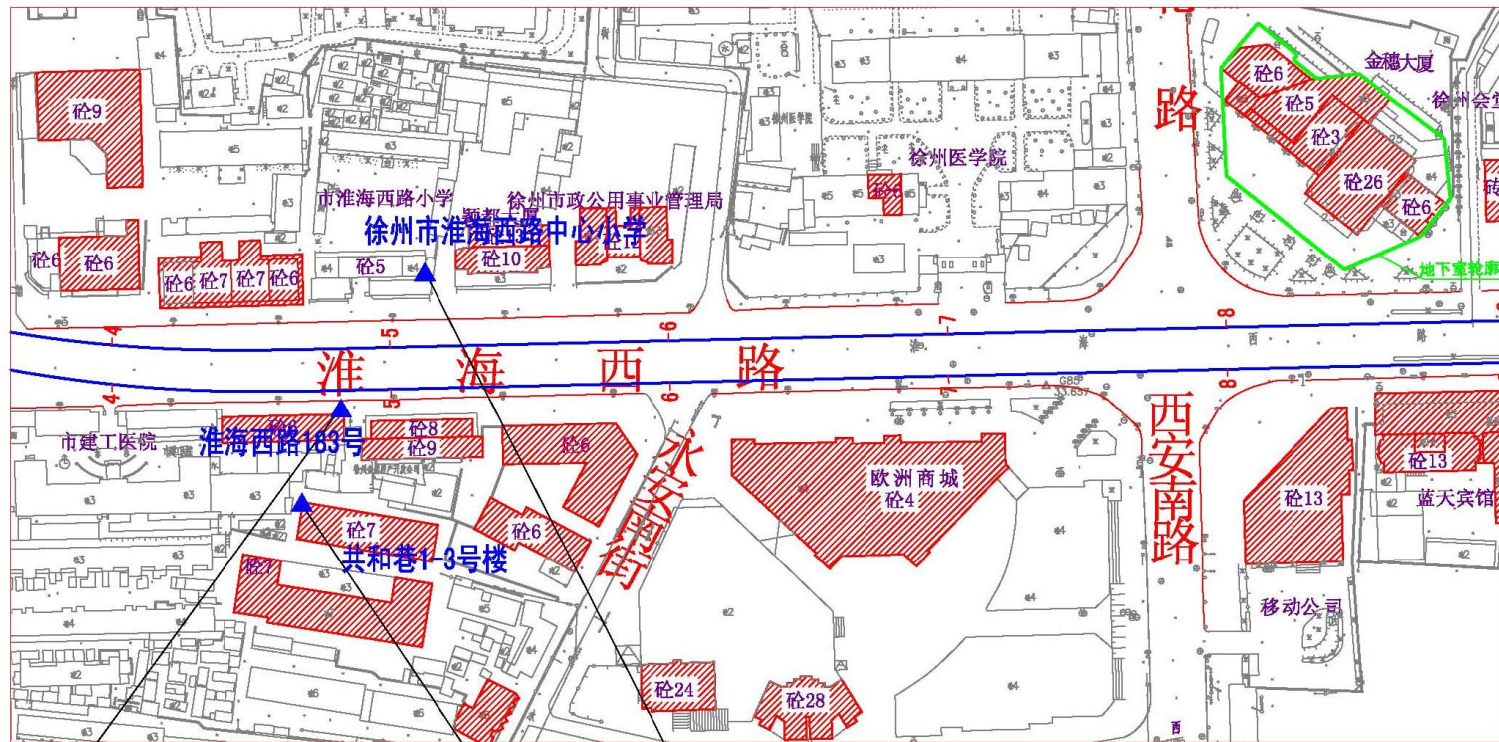
V21-1 室外0.5m内 (23.7m/20.9m)

图例

- 轨道交通线路
- ▲ 预测点/监测点
- Vm-a 振动a断面a号测点编号
- (Lm/Vm) 测点距线外轨中心线距离Lm, 高差Vm

图5-11 徐州市轨道交通1号线一期工程振动监/预测布点图

1:2000



V23-1 室外0.5m内 (8.6m/21.5m)

V23-2 室内

V24-1 室外0.5m内 (39.8m/21.5m)

V25-1 室外0.5m内 (25.2m/22.0m)

图例

- 轨道交通线路
- ▲ 监测点/预测点
- Vn-a 振动监测点a号测点编号
- (Dm/Vm) 测点距线路外轨中心线距离Dm, 高度Vm

图5-12 徐州市轨道交通1号线一期工程振动监/预测布点图

1: 2000

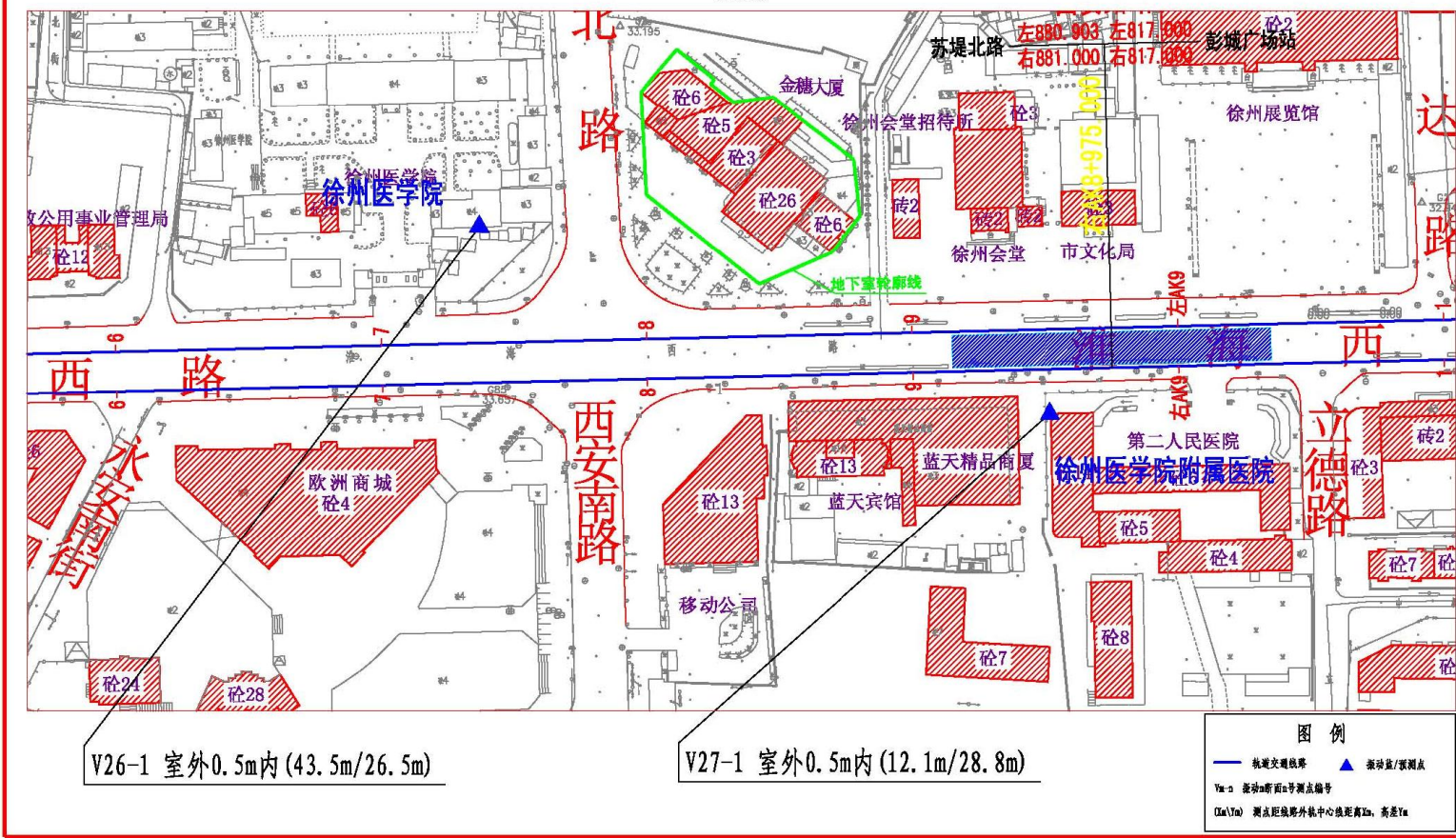
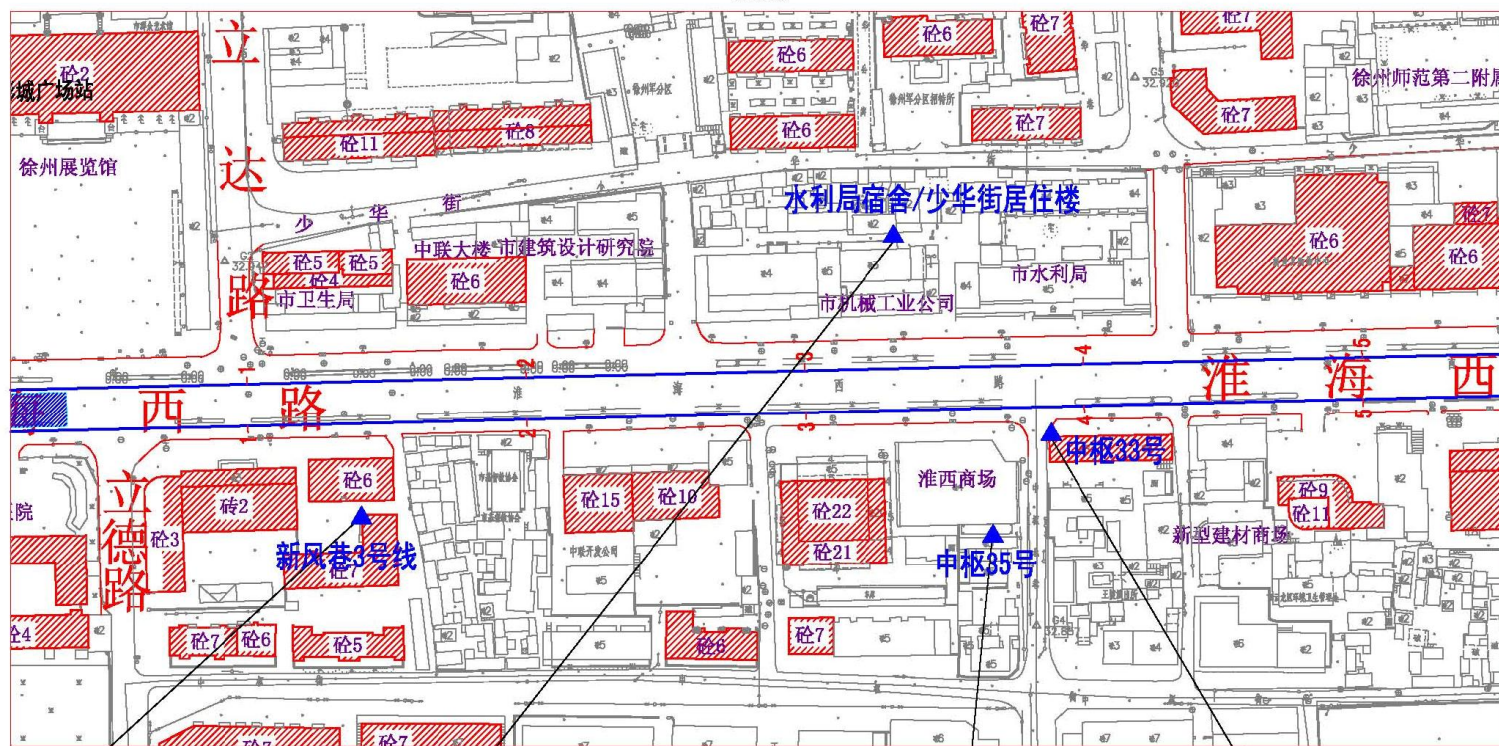


图5-13 徐州市轨道交通1号线一期工程振动监/预测布点图

1:2000



V28-1 室外0.5m内 (32.9m/28.6m)

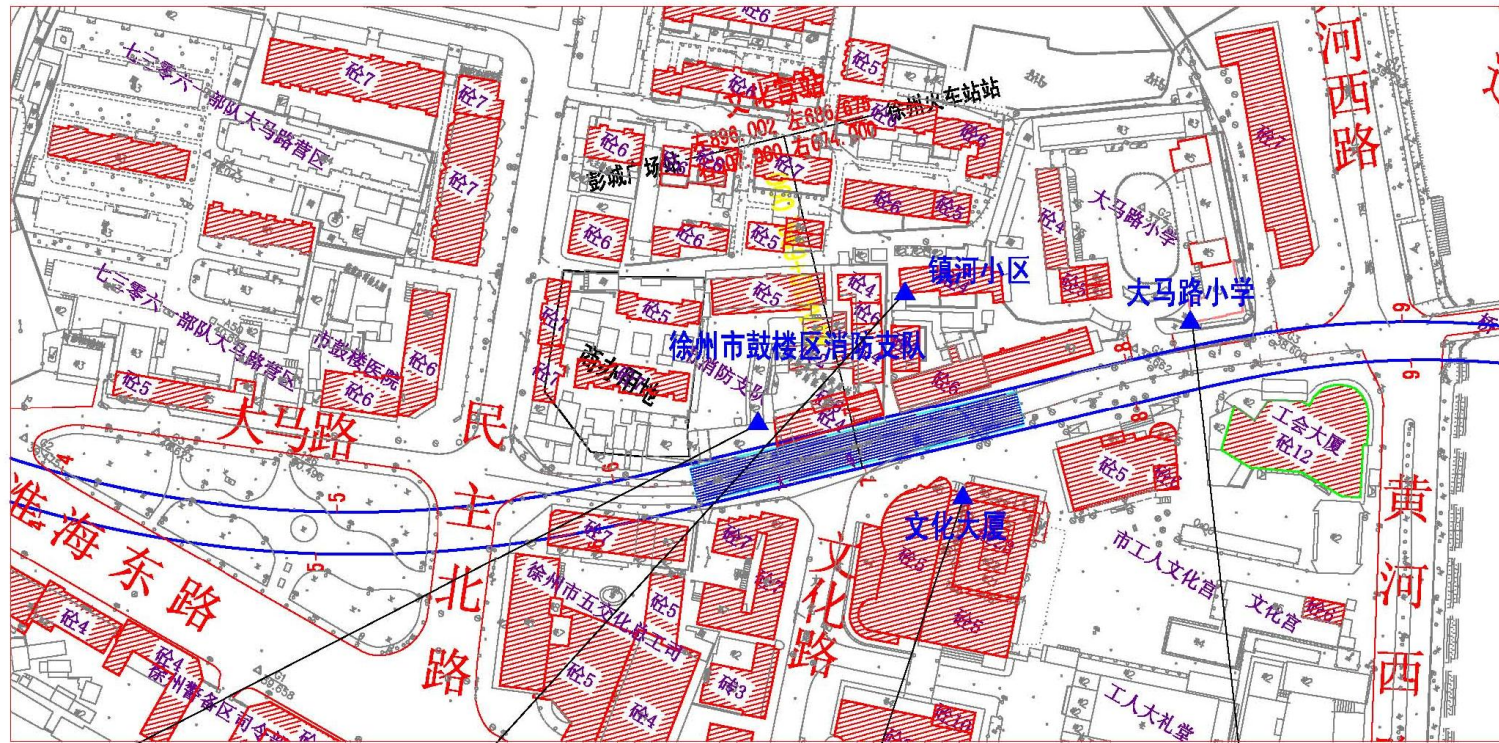
V29-1 室外0.5m内 (48.9m/29.4m) V31-1 室外0.5m内 (10.9m/29.5m)
V30-1 室外0.5m内 (46.3m/29.5m)

图例

- 轨道交通线路
- ▲ 监测点/预测点
- Vm-a 振动断面a号测点编号
- (Lm/Ym) 测点距线路外轨中心线距离Lm, 高度Ym

图5-14 徐州市轨道交通1号线一期工程振动监/预测布点图

1:2000



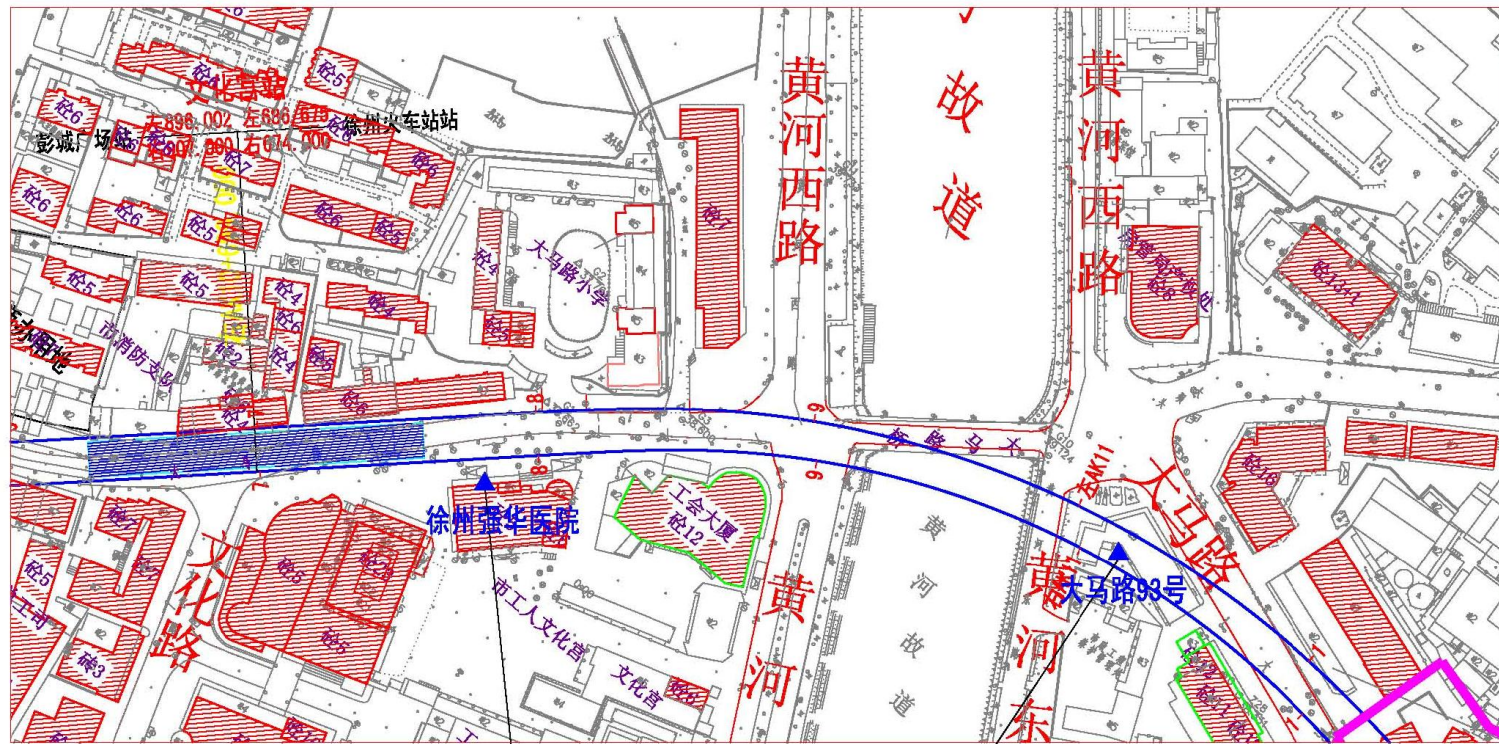
V32-1 室外0.5m内 (8.0m/21.4m)
V32-2 室内

V33-1 室外0.5m内 (41.9m/20.9m) V35-1 室外0.5m内 (8.4m/20.9m)
V34-1 室外0.5m内 (19.9m/21.0m) V35-2 室内

图例
— 轨道交通线路 ▲ 监测点/预测点
Vn-a 振动断面a号测点编号
(Lm/Vm) 测点距线路外轨中心线距离Lm, 高度Vm

图5-15 徐州市轨道交通1号线一期工程振动监/预测布点图

1:2000



V36-1 室外0.5m内 (8.8m/21.0m)
V36-2 室内

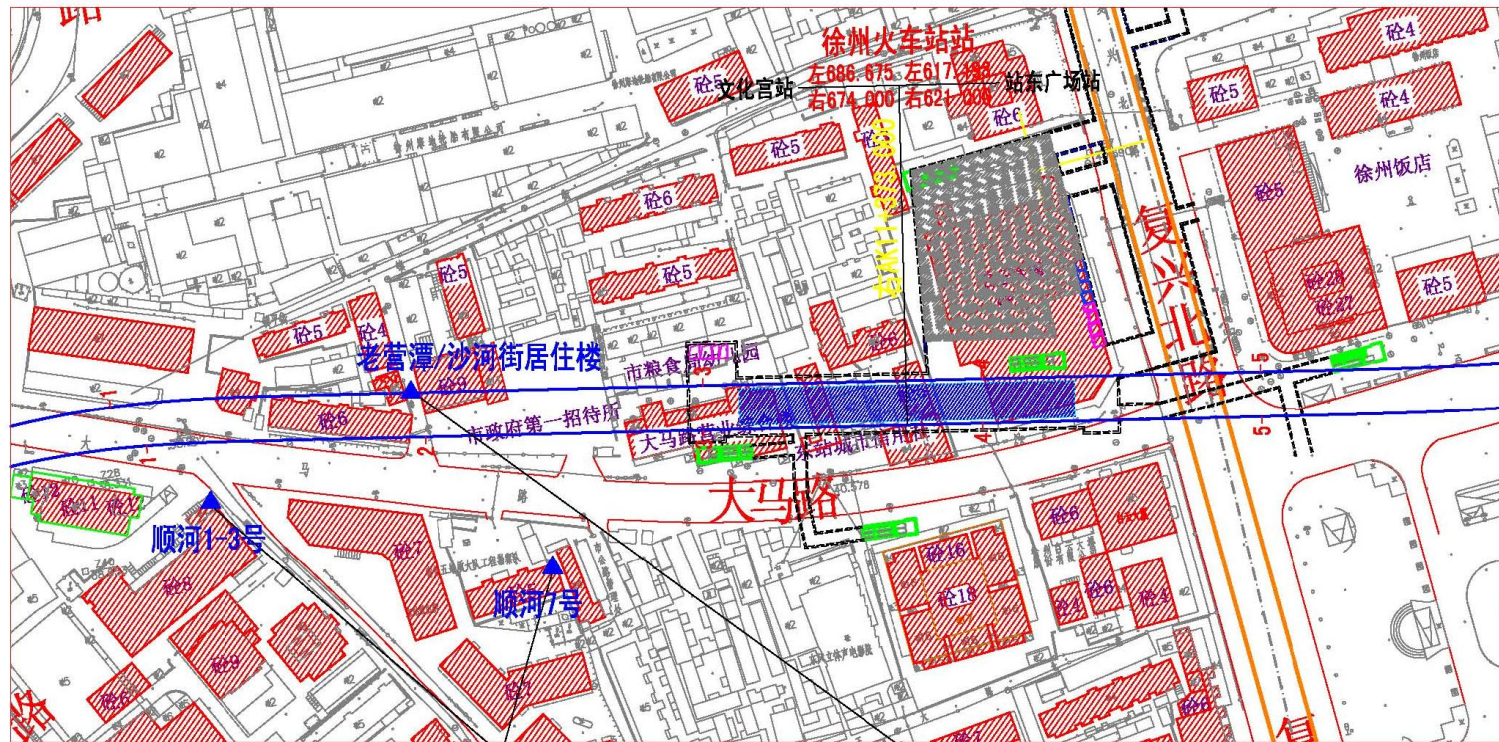
V37-1 室外0.5m内 (0m/19.9m)
V37-2 室内

图例

- 轨道交通线路
- ▲ 监测点/预测点
- Vn-a 振动a断面a号测点编号
- (Xm/Yn) 测点距线路外轨中心线距离Xm, 高差Yn

图5-16 徐州市轨道交通1号线一期工程振动监/预测布点图

1:2000



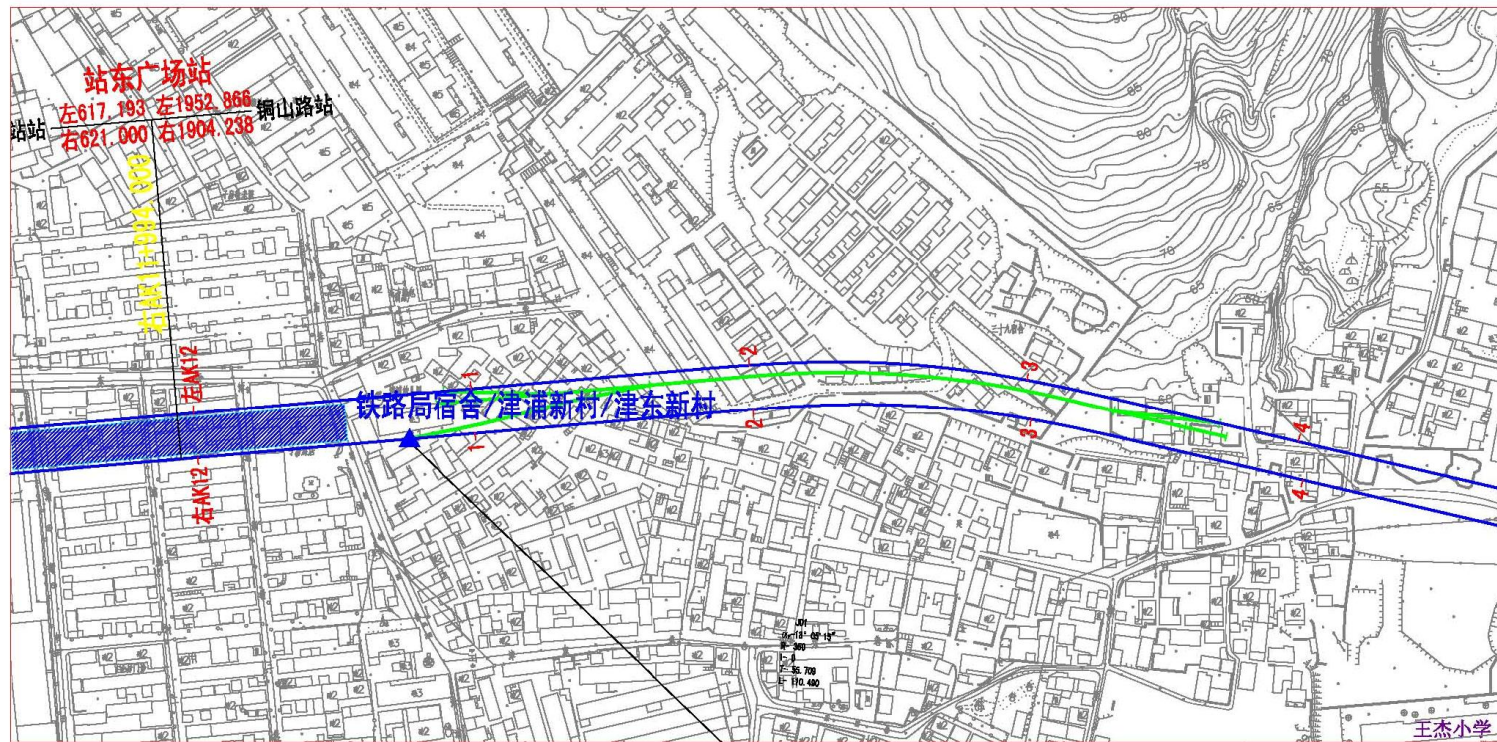
V38-1 室外0.5m内 (20.5m/19.7m)
V40-1 室外0.5m内 (46.5m/20.9m)

V39-1 室外0.5m内 (0m/20.3m)
V39-2 室内

图例
— 轨道交通线路 ▲ 监测点/预测点
V#-# 振动#断面#号测点编号
(L#)Y# 测点距线路外轨中心线距离L#m, 高度Y#m

图5-17 徐州市轨道交通1号线一期工程振动监/预测布点图

1: 2000



V41-1 室外0.5m内 (0m/21.8m)

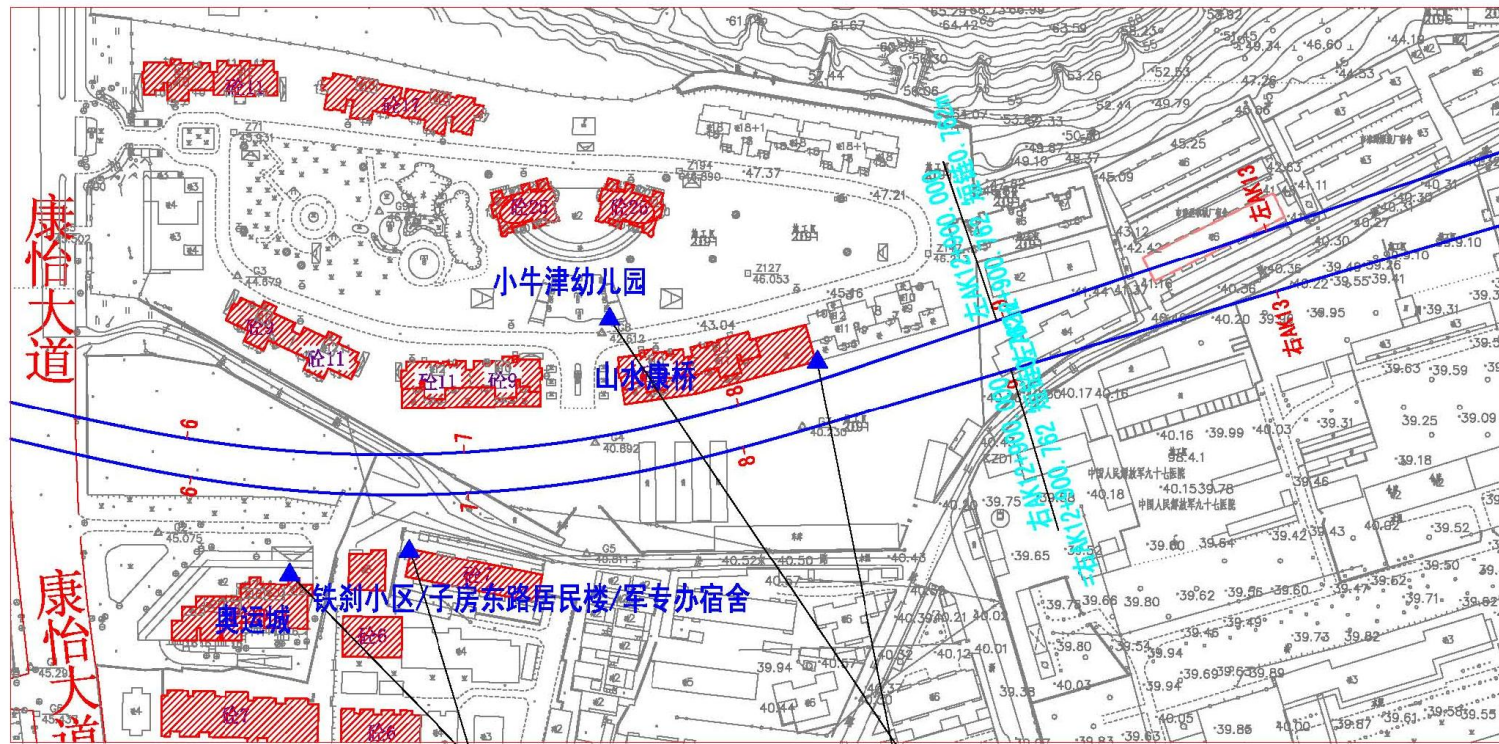
V41-2 室内

图例

- 轨道交通线路 ▲ 监测点/预测点
- V_{i-a} 振动a断面a号测点编号
- (X_i/Y_i) 测点距线路外轨中心线距离 X_i 、高差 Y_i

图5-18 徐州市轨道交通1号线一期工程振动监/预测布点图

1: 2000



V42-1 室外0.5m内 (36.1m/29.4m)

V45-1 室外0.5m内 (23.3m/29.7m)

V43-1 室外0.5m内 (6.6m/29.6m)

V43-2 室内

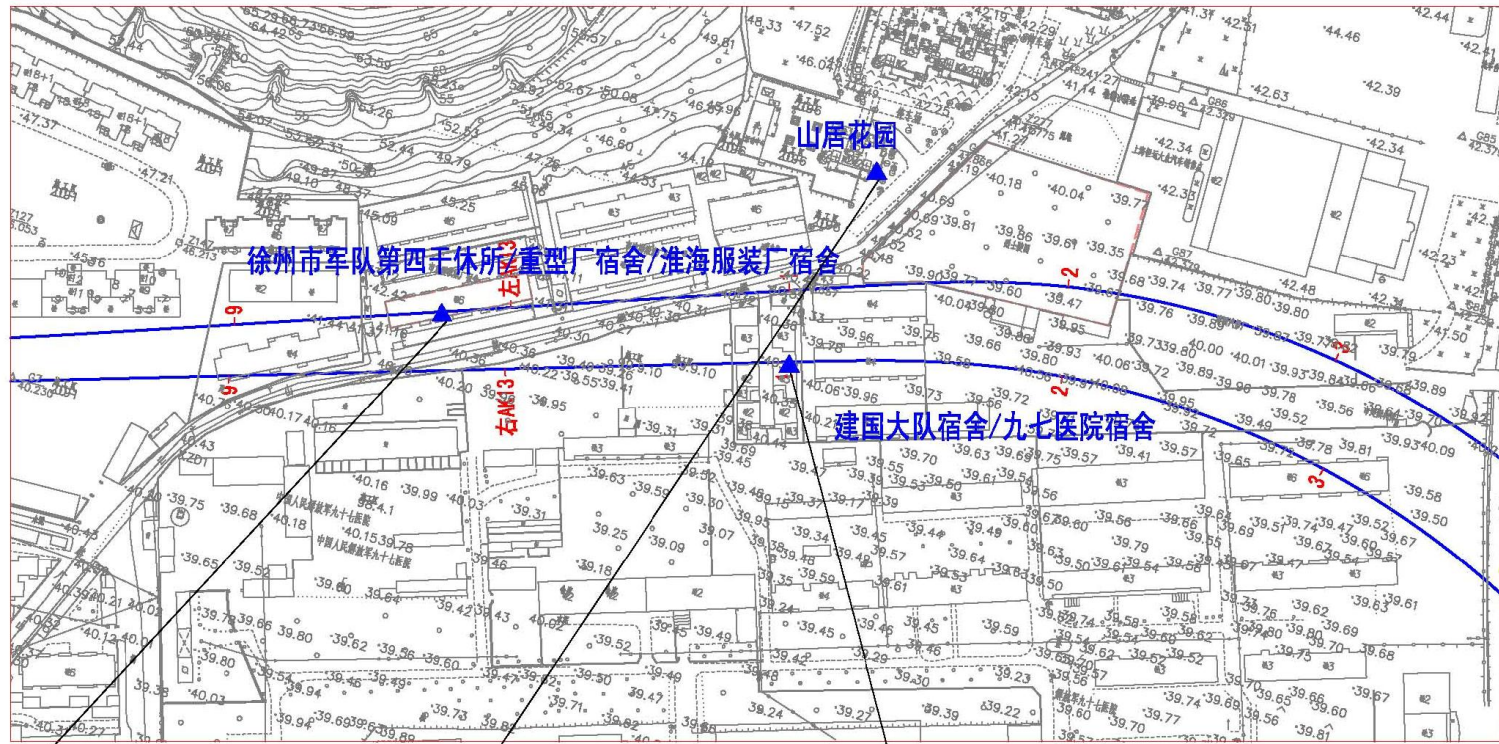
V44-1 室外0.5m内 (41.1m/30.1m)

图例

- 轨道交通线路
- ▲ 监测点/预测点
- V#-# 振动监测点编号
- (D)(Y)m 测点距线路外轨中心线距离Dm, 高度Ym

图5-19 徐州市轨道交通1号线一期工程振动监/预测布点图

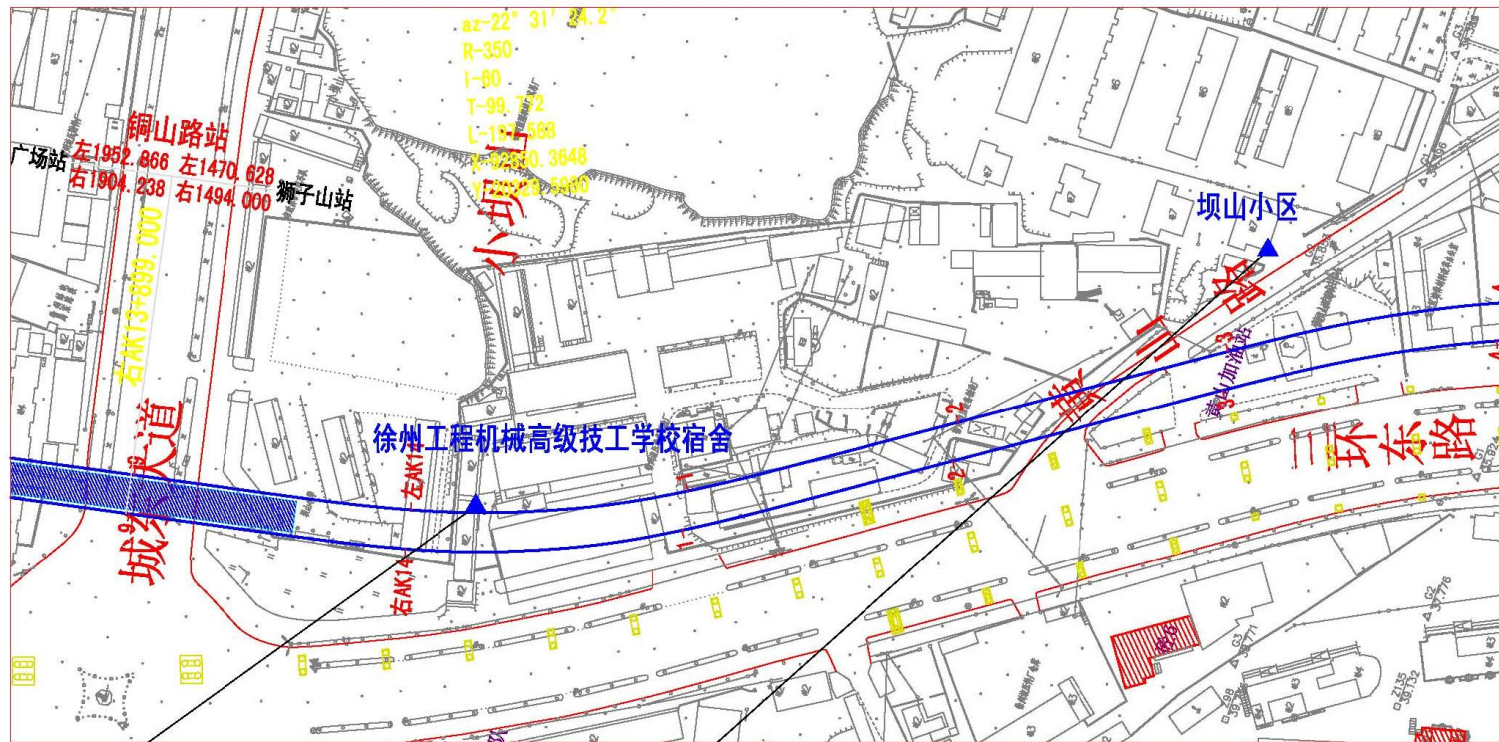
1:2000



V46-1 室外0.5m内(0m/27.0m)	V47-1 室外0.5m内(38.9m/25.8m)	V48-1 室外0.5m内(0m/26.1m)	图例 轨道交通线路 监测点/预测点 振动断面a号测点编号 测点距线路外轨中心线距离m, 高度n
V46-2 室内	V48-2 室内		

图5-20 徐州市轨道交通1号线一期工程振动监/预测布点图

1:2000



V49-1 室外0.5m内(0m/20.4m)

V49-2 室内

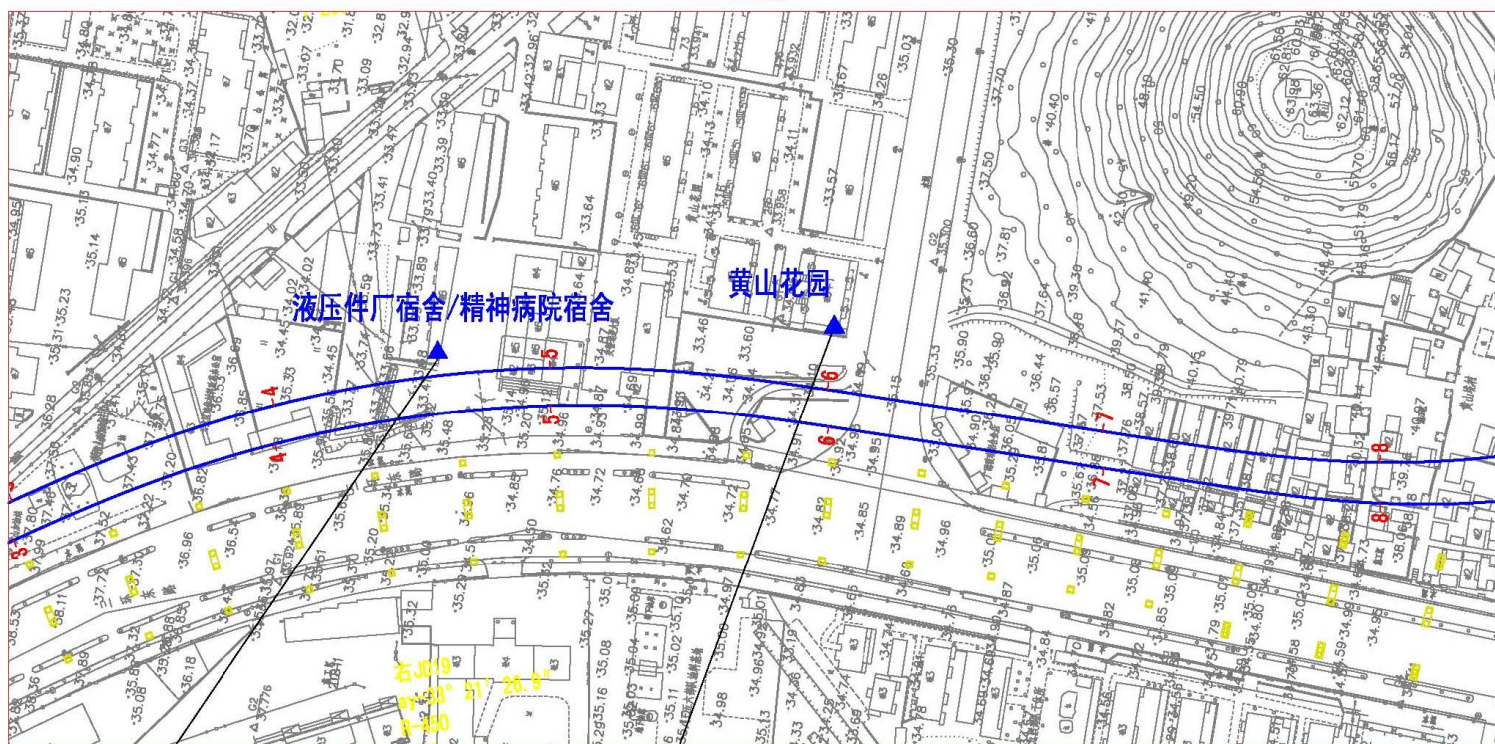
V50-1 室外0.5m内(31.7m/20.7m)

图例

- 轨道交通线路
- ▲ 监测点/预测点
- V#-# 振动监测点编号
- (L#)Y# 测点距线路外轨中心线距离L#m, 高差Y#m

图5-21 徐州市轨道交通1号线一期工程振动监/预测布点图

1:2000



V51-1 室外0.5m内(6.4m/19.1m)

V51-2 室内

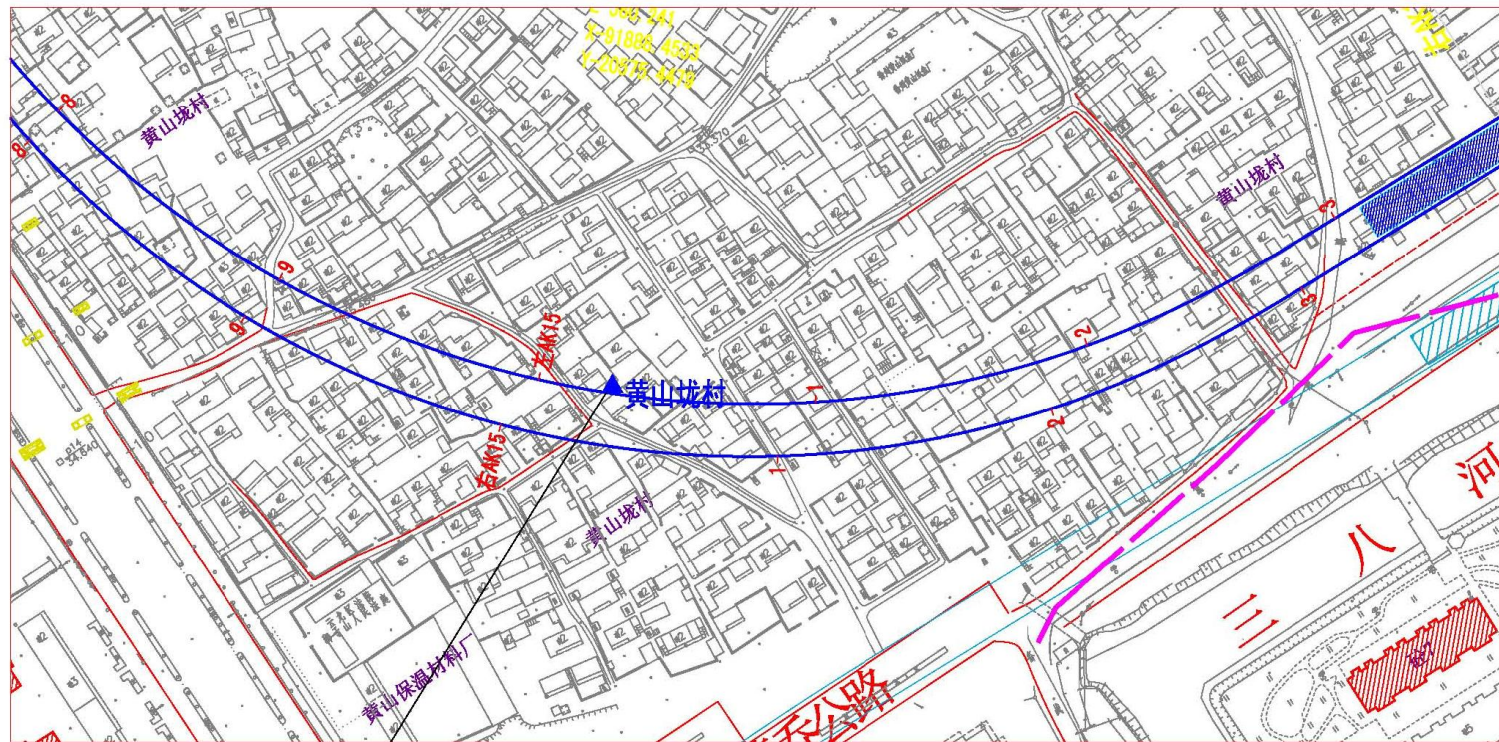
V52-1 室外0.5m内(22.5m/18.0m)

图例

- 轨道交通线路
- ▲ 车站/预测点
- 振动断面a号测点编号
- [M/Vm] 测点距线路外轨中心线距离M, 高度Vm

图5-22 徐州市轨道交通1号线一期工程振动监/预测布点图

1:2000



V53-1 室外0.5m内(0m/15.0m)

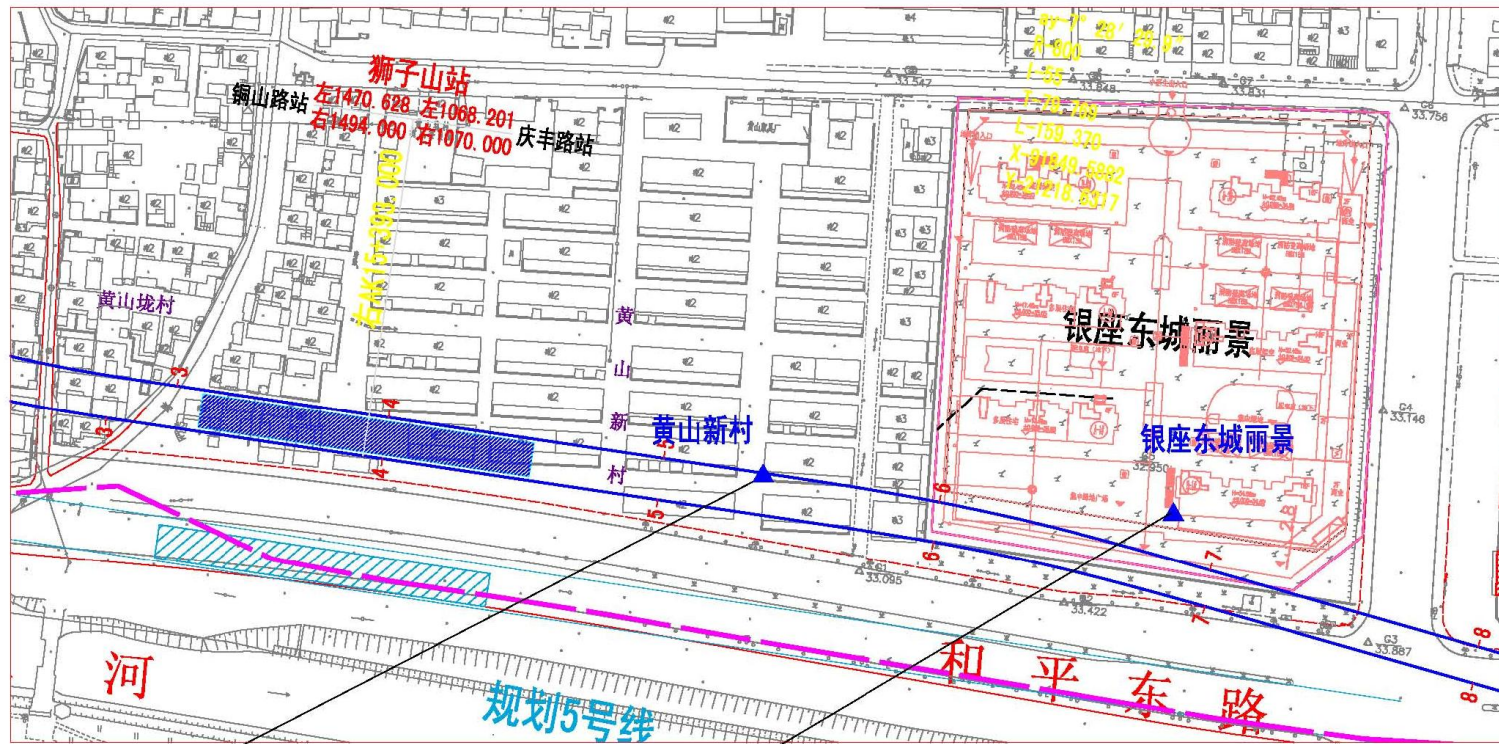
V53-2 室内

图例

- 轨道交通线路
- ▲ 监测点/预测点
- Va-a 振动a断面a号测点编号
- (Lm/Ym) 测点距线路外轨中心线距离Lm, 高差Ym

图5-23 徐州市轨道交通1号线一期工程振动监/预测布点图

1: 2000



V54-1 室外0.5m内 (0m/14.5m)
V54-2 室内

V55-1 室外0.5m内 (16.0m/15.4m)

图例

- 轨道交通线路
- ▲ 表房屋/监测点
- Vm-a 振动a断面a号测点编号
- (Dm/Vm) 测点距线路外轨中心线距离Dm, 高差Vm

图5-24 徐州市轨道交通1号线一期工程振动监/预测布点图

1:2000

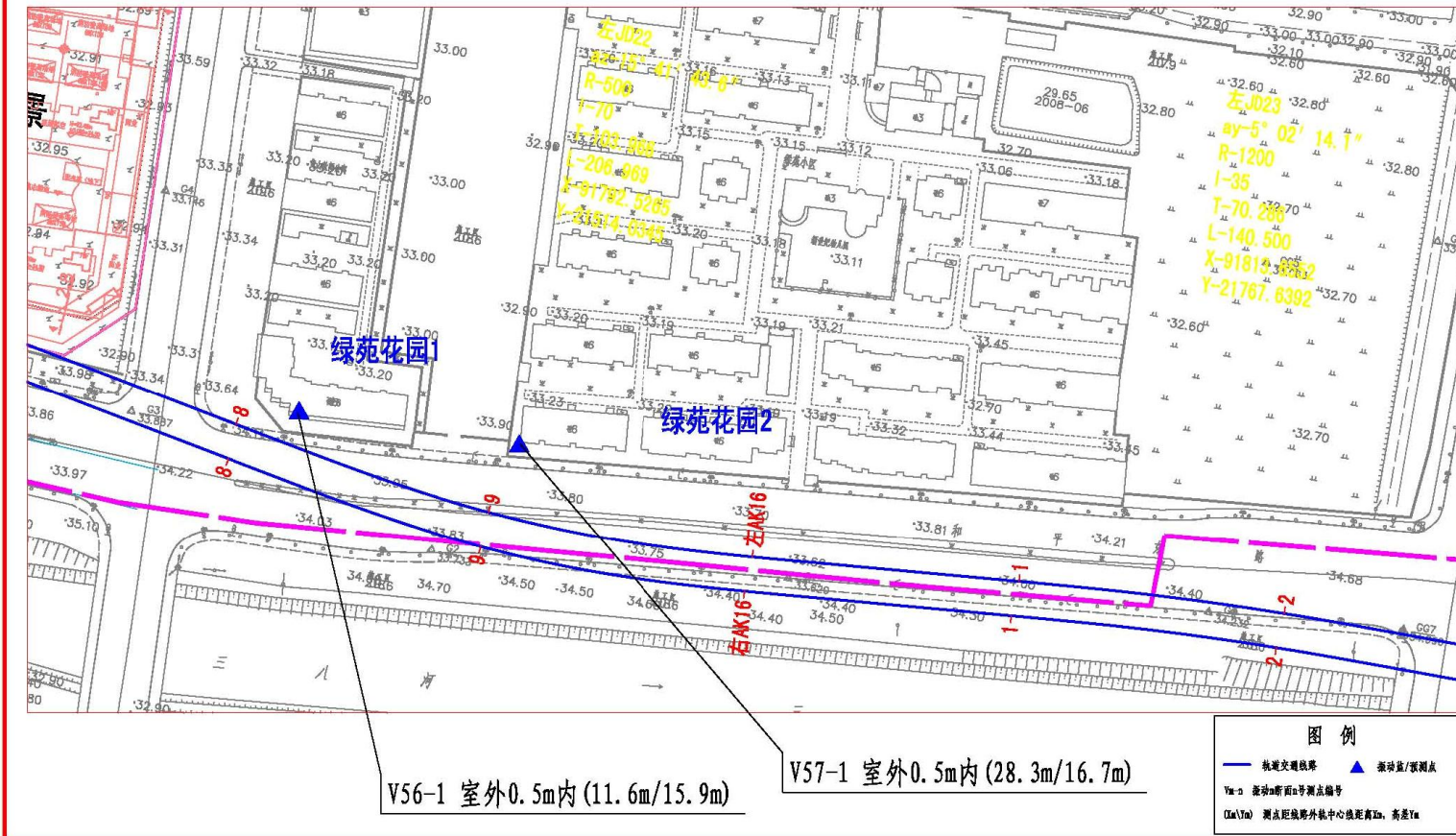
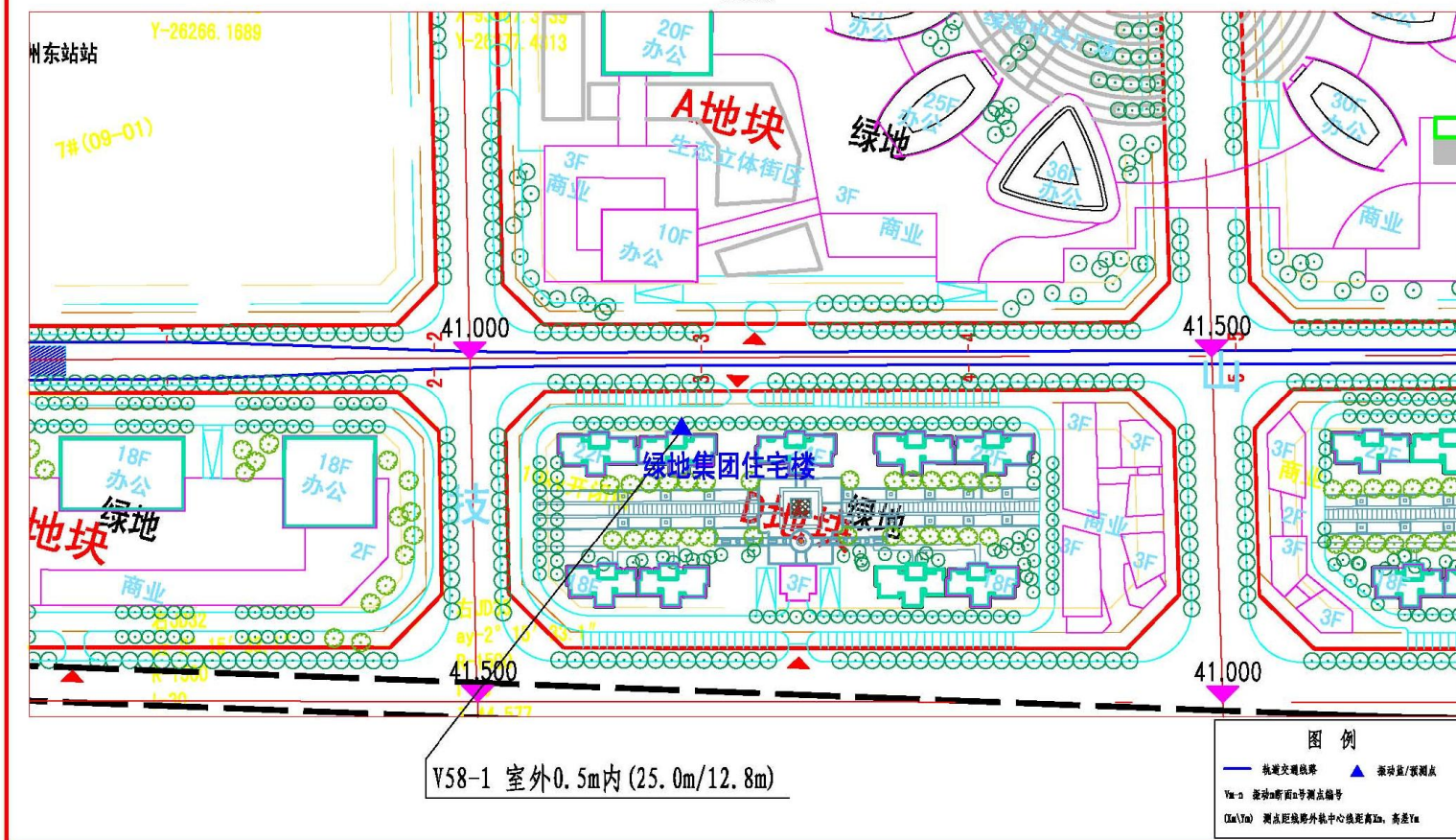


图5-25 徐州市轨道交通1号线一期工程振动监/预测布点图

1:2000



V58-1 室外0.5m内 (25.0m/12.8m)

图5-26 徐州市轨道交通1号线一期工程振动监/预测布点图

1:2000



V60-1 室外0.5m内 (51.2m/9.2m)

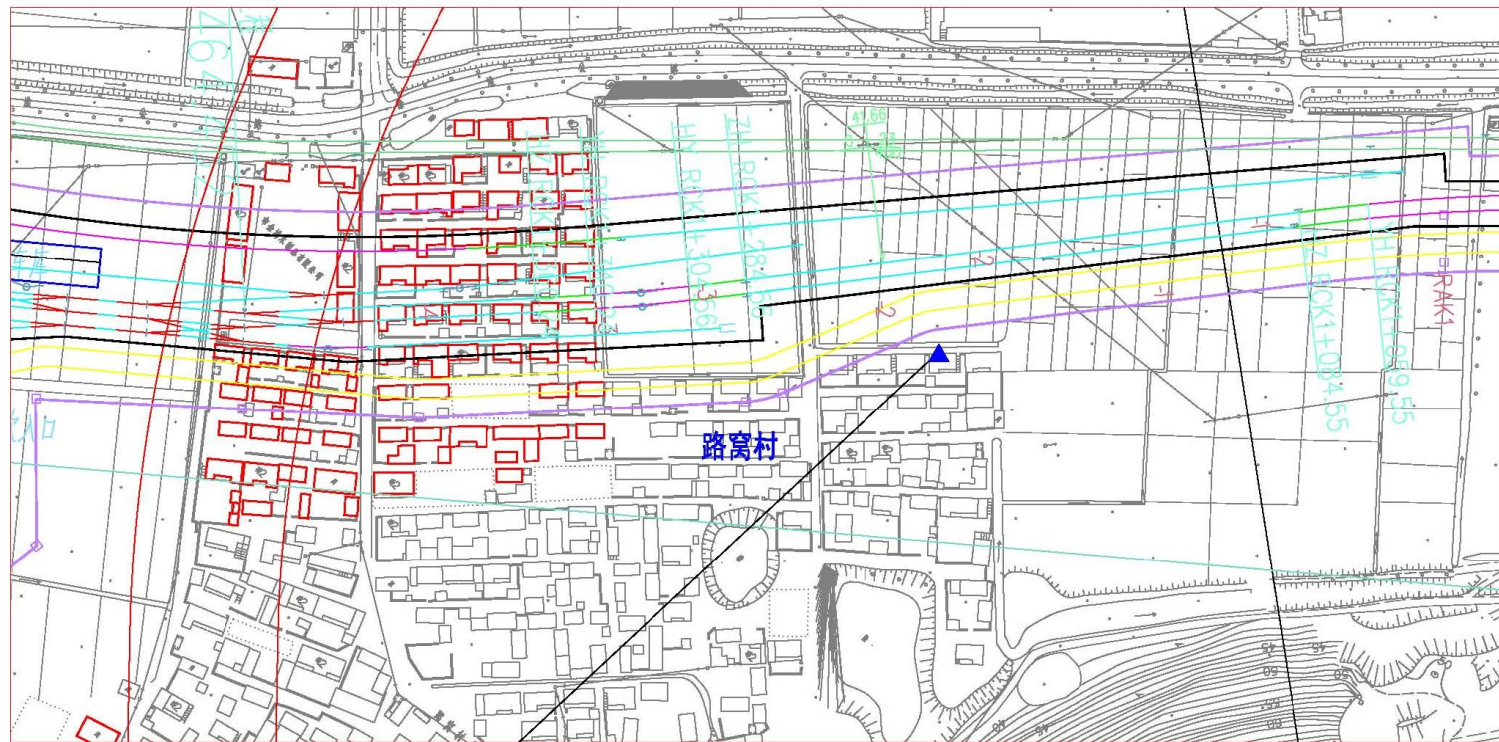
V59-1 室外0.5m内 (0m/14.1m)

V59-2 室内

图例	
	轨道交通线路
	监测点/预测点
V_m-n	振动监测点n号测点编号
(D_m/Y_m)	测点距线外轨中心线距离Dm, 高差Ym

图5-27 徐州市轨道交通1号线一期工程振动监/预测布点图

1:2000



V60-1 室外0.5m内 (36.8m/-2.4m)

图例

- 轨道交通线路
- ▲ 监测点/预测点
- V_a-a 振动a断面a号测点编号
- (X_a/Y_a) 测点距线路外轨中心线距离X_a, 高差Y_a

图5-28 徐州市轨道交通1号线一期工程振动监/预测布点图

1:2000

